J. ESCOLAR

V. SMITH AGREDA • P. AMAT • J.M. SMITH AGREDA
R. SARRAT • F. REINOSO • S. RODRIGUEZ

ANATOMIA HUMANA

(FUNCIONAL Y APLICATIVA)

2

EDITORIAL ESPAXS

ANATOMIA HUMANA

(Funcional y Aplicativa)

VOLUMEN II

PRESOMA (Parietal y Visceral)
CABEZA (excluyendo el Sistema Nervioso Central y Sentidos)

ANATOMIA HUMANA

(Funcional y Aplicativa)

VOLUMEN II

PRESOMA (Parietal y Visceral)

CABEZA (excluyendo el Sistema Nervioso Central y Sentidos)

J. ESCOLAR
Prof. Numerario de Anatomía
Universidad de ZARAGOZA

V. SMITH AGREDA
Prof. Numerario de Anatomía
Universidad de VALENCIA

P. AMAT
Prof. Numerario de Anatomía
Universidad de SALAMANCA

J. M. SMITH AGREDA
Prof. Numerario de Anatomía
Universidad de LA LAGUNA

R. SARRAT
Prof. Numerario de Anatomía
Universidad de BILBAO

F. REINOSO
Prof. Numerario de Anatomía
Universidad Autónoma de MADRID

S. RODRÍGUEZ
Prof. Agregado de Anatomía
Universidad de ZARAGOZA

EDITORIAL ESPAXS



PUBLICACIONES MEDICAS

C/ Rosellón, 132 Barcelona - 11 (ESPAÑA)

Publicaciones Médicas
Barcelona

Depósito Legal. B: 40185-1973

ISBN:
Obra completa: 84-7179-051-3
Primer tomo: 84-7179-052-1
Segundo tomo: 84-7179-066-1

Imprimió
Gráficas Socitra
Salvadors, 22
Barcelona-1

Impreso en España - Printed in Spain

PRÓLOGO DE LA 3.ª EDICIÓN

Permítasenos insistir que este 2.° volumen de ANATOMÍA HUMANA (Funcional y Aplicativa) se refiere al substrato de las funciones de conservación (nutritivas y reproductoras) que se ofrece en un bloque de vísceras, integrando el llamado *presoma*. También la *cabeza* puede quedar integrada en el *presoma* (excluyendo aquellas partes destinadas a funciones superiores).

Sabemos que en el *presoma* se ha venido destacando exteriormente la envoltura o *presoma parietal* organizado para facilitar las funciones viscerales específicas; funciones vitales, que, como ya se apuntaba en ediciones anteriores, son de efectos apremiantes en cuanto a las vísceras agrupadas en el tórax; de efectos permanentes en cuanto a las agrupadas en el vientre, y de efectos periódicos como ocurre a las vísceras de la pelvis. Esta circunstancia marcaba una prioridad anatomofuncional que al fin debe complementarse con su estudio aplicativo. En la *cabeza* distinguimos también substrato parietal y visceral, aunque siempre supeditado a las funciones superiores de los órganos contenidos. Esta dependencia se plantea en un bosquejo previo de desarrollo embrionario, lo cual permite, en el adulto, razonar la necesidad de iniciar la *cabeza*, por el esqueleto, para después seguir sus sistemas neuromusculares que centran la organización restante (insistiendo que hay que excluir el Sistema Nervioso Central y Sentidos que corresponde al 3.er volumen).

Como revisiones en esta edición se mencionan como incentivo, problemas de inervación y neovascularización cardiaca, sobre todo, en el septum y encrucijada, donde se centra una buena parte de su moderna patología; problemas de inervación y vascularización interalveolar del pulmón donde confluyen en buena parte, patogenias sobre neumopatías; el substrato adrenal de la alarma de adaptación en su más simple aspecto, aplicable en muchos estadios de la clínica; aspectos «inmunológicos» del substrato glomerular del riñón, así como «hipertensivos» del aparato yuxtaglomerular; en fin, aspectos de transformación en vísceras celíacas en relación con la marcha del metabolismo, detectable con radio-isótopos y microscopia electrónica. En estos problemas no procede entrar durante el período básico docente de la Medicina, pero sirven, sin embargo, de incentivo en estos estudios anatómicos, si orientan con sencillez el fin que se persigue y facilitan la unidad del conocimiento.

Zaragoza, 1974

PRÓLOGO DE LA 2.ª EDICIÓN

El quedar agotada la reducida edición de este volumen coincide con nuevas directrices de enseñanza que surgen en nuestro país hacia la no fácil meta de conseguir una Licenciatura equilibrada en Medicina. Ello impone una selección de materias y coordinación de programas de las distintas asignaturas en progresiva colaboración de los Docentes, que de hecho debió comenzar sin demora.

Por lo tanto, bien estará, por parte del Anatómico o Morfólogo, el procurar reducciones, conservando siempre la Unidad de Organización, atento a que en Fisiología, y sobre todo en Fisiopatología, procedan también sus titulares a las reducciones correspondientes, todo lo cual estimulará esa coordinación y unificación en la docencia de la Licenciatura, máxime pudiendo, aparte, cada titular, desarrollar programas especializados e incluso cursos «optativos» con toda independencia.

Después, el añadir a esa Unidad en integración los últimos conocimientos bibliográficos ya no es tarea difícil. Y si todo esto se ha podido enfocar así, procede entonces intentar aquí hacer sentir también referencias de investigación que estimulen y aproximen circunstancias no tan apremiantes, sin que se rompa el equilibrio de la Licenciatura que se vaya pudiendo lograr. De aquí que capítulos de este 2.° tomo deban ser revisados, máxime al venir observando en algunos de ellos que su integración en la Unidad didáctica del momento hizo desconectarles de referencias específicas. Ello motiva ahora que en algún caso se repitan de nuevo con esa intención.

La labor Editorial de este volumen, por lo tanto, no puede llevarse a fondo hasta que domine el convencimiento de la referida coordinación por parte de todo Docente de nuestra Licenciatura, que siente lo que significa la progresiva integración hacia la imprescindible Unidad Vital desde cualquier campo de la Medicina.

Zaragoza, 1971

PRÓLOGO DE LA 1.ª EDICIÓN

Un criterio, siempre referido a la Unidad de nuestro organismo, ha de apoyarse en los clásicos substratos que expresan su intención finalista, como son los de conservación del individuo y de la especie, así como los que organizan sus relaciones con el mundo exterior. Ello obliga en este volumen a considerar dos postreras agrupaciones, cerrándose así la serie iniciada en el volumen primero. Una de esas últimas agrupaciones corresponde a las *vísceras*, órganos especializados en sistematizar las funciones tróficas y reproductoras de nuestro organismo, vísceras que se apelotonan en un bloque, llamado, por su situación, presoma visceral. La otra agrupación corresponde a la *cabeza*, que, en su elevada situación y capacidad directriz, organiza las relaciones de nuestro organismo con el mundo exterior.

Las *vísceras*, conglomeradas en el PRESOMA, ofrecen, pues, funciones troficoreproductoras sistematizables. Ofrecen, además, matices vitales de diversa graduación, capaces, a su vez, de poder agruparse en nuevos conglomerados; así: hay vísceras con un matiz vital tan apremiante que su paro funcional determina la muerte inmediata del individuo, como ocurre a las que se albergan en el tórax. Hay vísceras de un matiz vital menos apremiante, si bien con carácter permanente; tal ocurre a las que se alojan en el abdomen. Hay vísceras, en fin, cuyo matiz vital se expresa en distanciados intervalos, como ocurre a las vísceras emuntorias, que son todas las alojadas en la pelvis. Cada uno de estos tres conglomerados posee su apropiada cubierta parietal, que colabora en la función visceral que corresponde. Por eso, el *presoma visceral* lleva aparejado un *presoma parietal* envolvente.

El referido criterio de Unidad puede seguirse estrictamente en cada uno de los tres conglomerados parietoviscerales indicados que integran el presoma; para ello existen bases morfofuncionales suficientes, capaces de ser utilizadas en el transcurso de la disección habitual o del estudio reconstructivo que proceda. Además de la disección y reconstrucción, proceden las técnicas bioscópicas, muy utilizables aquí. Estas técnicas, sin embargo, proporcionan un matiz aplicativo tan marcado, que aconseja tratarlas más adelante, cuando tal aplicación sea la principal directriz de estudio, cosa apropiada en el último volumen de esta obra. El criterio unitario del substrato visceral que nos ocupa puede, sin embargo, extenderse quizá por otros campos, como podía ocurrir con el mismo histoquímico o el subestructural del microscopio electrónico, pero en ello sólo hemos de detenernos el momento justo que necesite el fundamento unitario de nuestro problema sobre organización.

En cuanto a la CABEZA, rigiendo fundamentalmente las relaciones de nuestro organismo con el mundo exterior, requiere centrarse en aquel substrato que nos lleva a integrar el complejo proceso del conocimiento. Sin embargo, al referirnos con ello al Sistema Nervioso Central y a los Sentidos, preferimos tratar en volumen aparte estos substratos, dejando para el volumen presente el resto de los substratos cefálicos, como son aquellos de tipo esquelético, neuromuscular, visceral, riego, etc., que sirven de eficaz referencia al iniciar el estudio. Siguiendo este razonamiento unitario, nos ha convenido estudiar el cuello aquí, como absorbido visceralmente por la cabeza para integrar elevadas funciones, ya que la parte esquelética del cuello fue la única incluida en Unidad con el retrosoma integrando el enderezamiento.

Señalemos, por último, que al ahondar en el presente volumen sobre problemas de organización que se plantean en las vísceras, procede, naturalmente, expresar en el substrato toda actividad funcional posible, merced a sus aspectos de *transformación progresivo-regresiva*, cada vez mejor conocidos. Estas transformaciones se llegan a expresar en todos los substratos orgánicos, de preferencia en aquellos íntimamente relacionados con la correlación endocrina y la regulación metabólica, pudiendo reflejar así estados concretos de actividad, no sólo en el caso sano, sino en el enfermo, lo que debe ser considerado en todo momento, junto con una orientación bibliográfica. Asimismo procede una especial referencia para el *Sistema incretor* como capítulo final.

No se puede prescindir de la BIBLIOGRAFÍA en este volumen, pues al tener que profundizar en significados de organización visceral, como lo exige el mejor conocimiento de nuestro organismo, hemos de tropezar frecuentemente con lagunas y advertir que éstas ya habían obligado a muchos, antes que a cualquiera de nosotros, a plantear problemas destinados a su resolución. Hay, pues, que referirse a estos afanes al intentar acercarse al estado actual de tales conocimientos. También ha de advertirse que hay campos bibliográficos no fáciles de familiarizarse desde el terreno anatómico, y las circunstancias en que nos desenvolvemos; pero, a pesar de que hayamos de reconocer y lamentar de antemano que cometimos omisiones, no dejaremos de intentar tales referencias, aunque hayamos de recurrir repetidas veces a materia de estudio personal, pues ante todo interesa el fomentar afanes de denunciar problemas existentes y la necesidad de acometerlos, aunque las circunstancias no sean favorables, siempre con la mira puesta en la *Unidad de Organización* del ser vivo humano.

Insistimos que el orden expositivo del presente volumen, a base de conceptos siempre clásicos, está destinado a integrar métodos docentes adoptados en Departamentos Anatómicos de varias Universidades de nuestro país. Sin embargo, siempre producirá alegría si la utilidad del libro pudiera alcanzar más allá de este propósito.

Zaragoza, 1967

SEGUNDO VOLUMEN

PRESOMA

PRESOMA PARIETAL

PRESOMA VISCERAL

ANATOMÍA QUIRÚRGICA

ÍNDICES DEL SEGUNDO VOLUMEN

PRESOMA

CAPÍTULO 1

PRESOMA: PRESOMA VISCERAL. PRESOMA PARIETAL. ORGANIZACIÓN EN DESARROLLO

EL PRESOMA constituye un conjunto de órganos que desarrollan funciones nutritivas y reproductoras (destinadas a la conservación del individuo que integran y de la especie que le corresponde). Tales órganos reciben el nombre de vísceras. Éstas se conglomeran, constituyendo un bloque presomático visceral, bloque envuelto y protegido por una pared que además colabora en el funcionalismo de las vísceras indicadas. Dicha pared constituye el llamado Presoma parietal.

Presoma *parietal* y *visceral* integran, pues, una amplia zona, por cuya situación anterior en nuestro organismo toma ese nombre de referencia. El Presoma posee, pues, apropiado significado funcional, integrando así nuestro organismo, al igual que lo hacían el Retrosoma, destinado al enderezamiento, la Extremidad inferior, destinada al apoyo y marcha, y, por último, la Extremidad superior, que nos capacita expresamente para actos inteligentes.

PRESOMA VISCERAL

Las vísceras de que se compone nuestro organismo en estado adulto poseen una función trófica que empieza a manifestarse en los primeros esbozos del *desarrollo embrionario*: en un principio el embrión (fig. 1) ofrece en su interior el endodermo (End) o *tubo digestivo*, que va absorbiendo el vitelo (Vit) nutritivo de la vesícula umbilical. Cuando esta vesícula se agota, el tubo digestivo se prolonga caudalmente más allá del ombligo mediante la alantoides (Alan), para absorber productos alimenticios lejanos. Siguiendo el crecimiento embrionario, ha de formarse otro dispositivo que nutra más eficazmente al embrión; esto se consigue merced a la absorción a través del mesénquima intersticial que llena todos los espacios embrionarios y cuya disposición en esponja va poco a poco transformándose en un sistema de tubos que conducen la substancia nutritiva hacia el interior embrionario. Estos tubos integran primero una vena umbilical (VUm) por la izquierda y otra por la derecha, siendo aquélla la que va a abocar más directamente al seno hematopoyético (Hemtp). Este seno, a su vez, desemboca en el seno venoso del corazón (SV). Siguiendo la diferenciación mesenquimatosa, ya es sabido que se forma a continuación el ventrículo muscular (Vent), cuya contracción impulsa la sangre por ambos cayados aórticos (Ao). Sucesivamente se diferencia el resto del *aparato circulatorio*, cuyo detalle no interesa traer aquí ahora [1].

---

[1] (Ver capítulo de «Embriología», primer volumen).

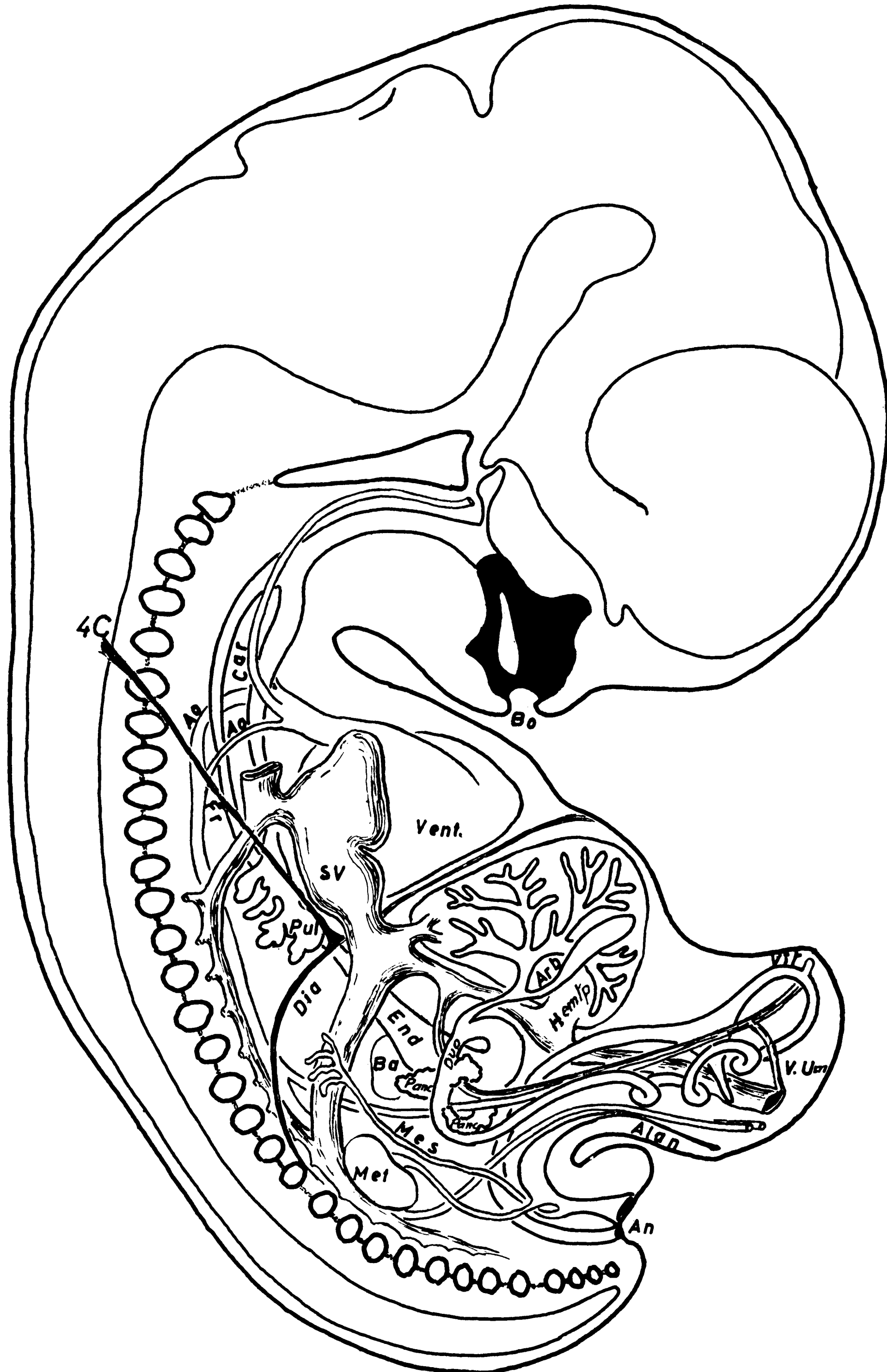


Fig. 1. — Presoma visceral. Organización en desarrollo representada esquemáticamente.

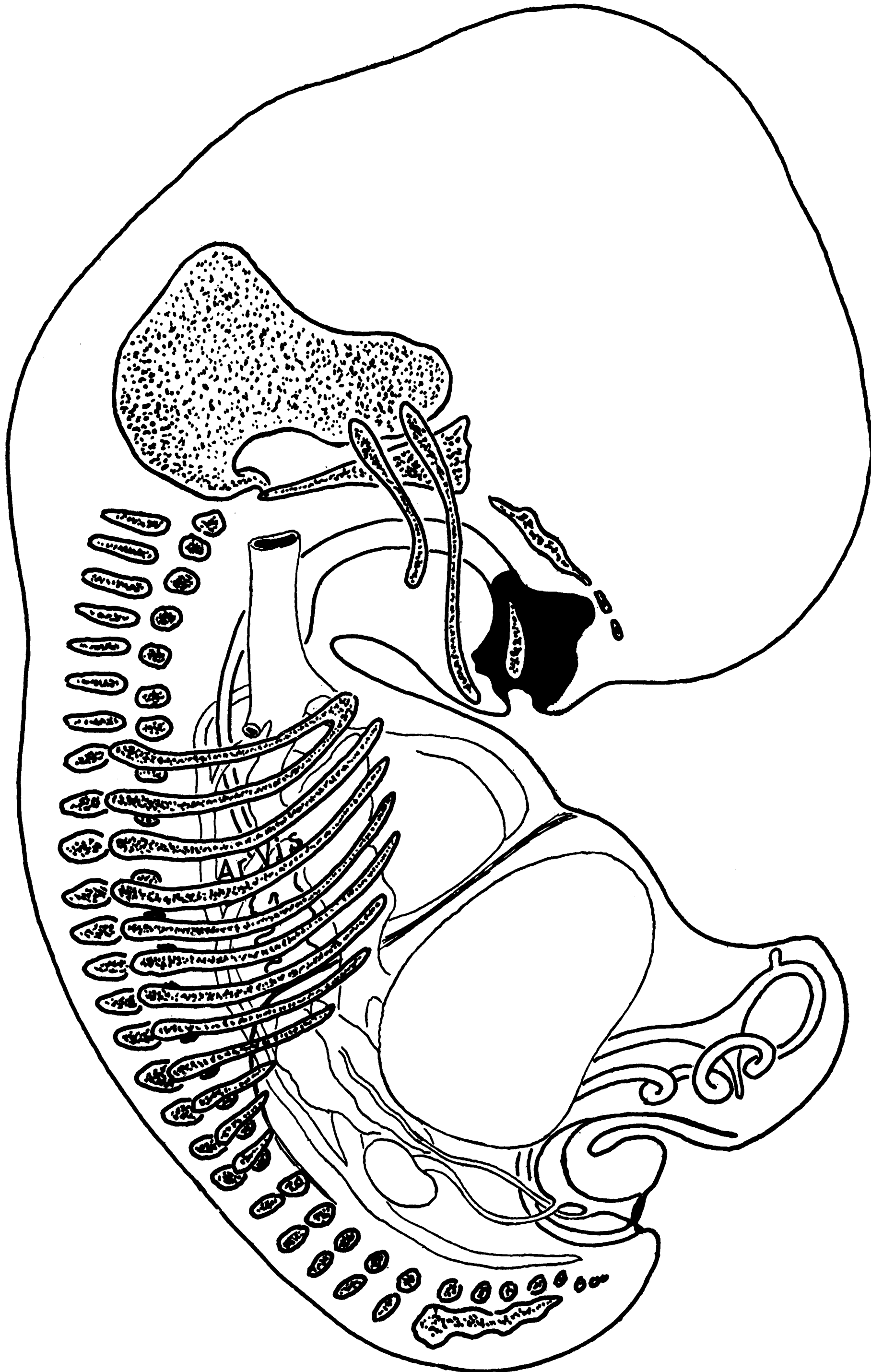


FIG. 2. — Presoma parietal representando esquemáticamente su organización en desarrollo.

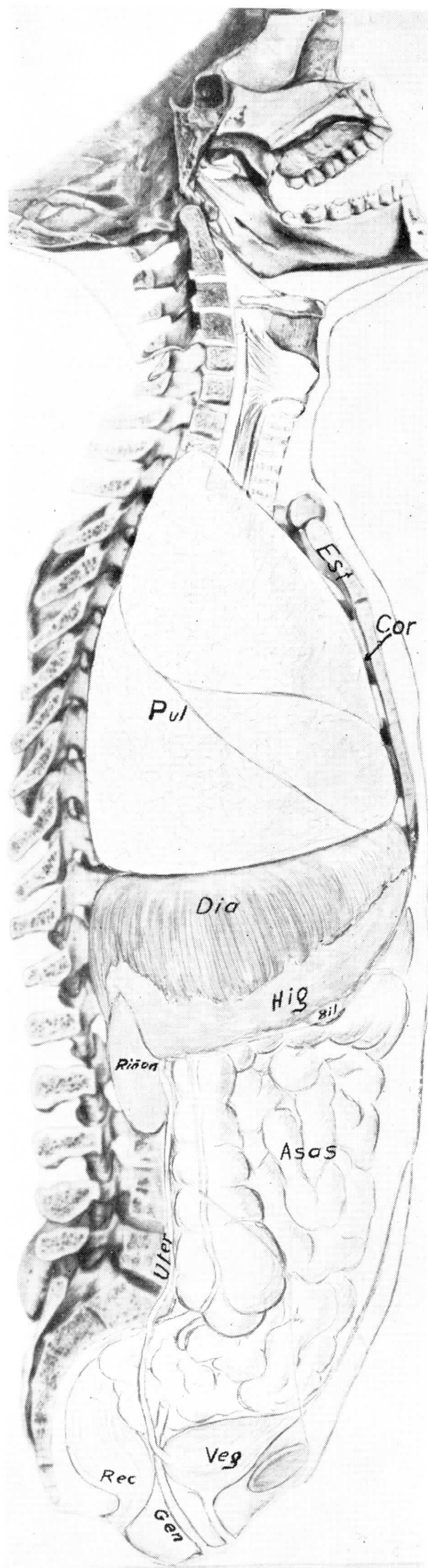


FIG. 3. — Visión conjunta del presoma visceral en el adulto

Más avanzado aún el desarrollo van estableciéndose *correlaciones sucesivas*. Es necesario que se regule el nivel de existencia de algunos productos sanguíneos como es la glucosa (combustible ideal para nuestro organismo, capaz de proporcionar energía libre, aprovechable para reacciones de síntesis y, por tanto, de crecimiento). El nivel normal constante de glucosa en sangre (aproximadamente un gramo por litro) es conseguido merced a un almacén reserva de azúcar que se debe acumular en el interior del seno hematopoyético. A este fin, una parte del intestino llamado duodeno (Duo) se aproxima a dicho lago hematopoyético y da lugar al llamado brote hepático que lo invade y se arboriza dentro (Arb), siendo capaz de absorber azúcar reteniéndolo en relación con estados hormonales de la sangre. Estos estados se refieren principalmente a la insulina y al glucagón, hormonas segregadas por otro brote de intestino que nace también del mismo duodeno, pero creciendo en sentido contrario y constituyendo el páncreas. El páncreas se ofrece en dos ramas (Panc) que drenan sus productos hormonales a la vena umbilical derecha, convertida en vena porta sobre la que cabalgan, llegando así al seno hematopoyético, convertido ya en hígado por la invasión de aquel brote hepático en forma de árbol (Arb). Así se aumenta o disminuye la capacidad de absorción y retención del árbol hepático para la glucosa, todo lo cual contribuye a la regulación constante de la glucosa en sangre o glucemia, proceso básico clásicamente conocido y más perfeccionado en el adulto.

La invasión proliferativa del árbol hepático para formar el hígado, obliga a que disminuya la capacidad hematopoyética del seno; pero esta capacidad surge renovada en distintos puntos del embrión ricos en mesénquima. A este propósito, parte del mesénquima que rodea el tubo digestivo,

prolifera y se conglomera formando el bazo (Ba), órgano que desarrolla la hematopoyesis reticuloendotelial monocitaria y, por lo tanto, defensiva; hematopoyesis que drena también a la vena porta ya indicada anteriormente.

Mientras tanto, el embrión, cuyo tubo digestivo ya está abierto por la boca (Bo) y por el ano (An), va deglutiendo líquido amniótico, muchos de cuyos detritus son productos perjudiciales. Como defensa, entre muchos otros motivos, se forma en un principio una evaginación en bolsa del tubo digestivo detrás del corazón. Esta bolsa o saco ha de llegar a ser el pulmón; pero ahora, en estado primitivo (Pul), nos interesa referirnos a la misión defensiva aludida, desencadenada o no por el acúmulo de detritus junto a las paredes de la bolsa. Esta misión defensiva está expresada en la capacidad monocitaria del mesénquima hematopoyético reticuloendotelial que la rodea. El pulmón primitivo, pues, desarrolla una función, que aparenta ser muy diferente de la del adulto, aunque básicamente ha de resultar la misma en todo momento.

Para el mejor funcionamiento del *bloque visceral en primordium*, que se va constituyendo, surge la necesidad de un músculo que separa el seno venoso del seno hematopoyético. Este músculo es el diafragma (Dia), que en el embrión posee ya un tono que comprime el contenido de sangre del hígado y lo vacía hacia el seno venoso; en el adulto ha de actuar sobre el pulmón, ya suficientemente desarrollado y apto para la función respiratoria. El diafragma se contrae por los impulsos del nervio frénico (Fr), lanzado, como se sabe, desde el cuarto nivel cervical del tubo nervioso.

En *el estado adulto* el bloque visceral constituido se adapta a la actitud de enderezamiento que rige el Retrosoma (fig. 3), que, conservando la misma situación del diafragma, obliga a que las vísceras se acu-

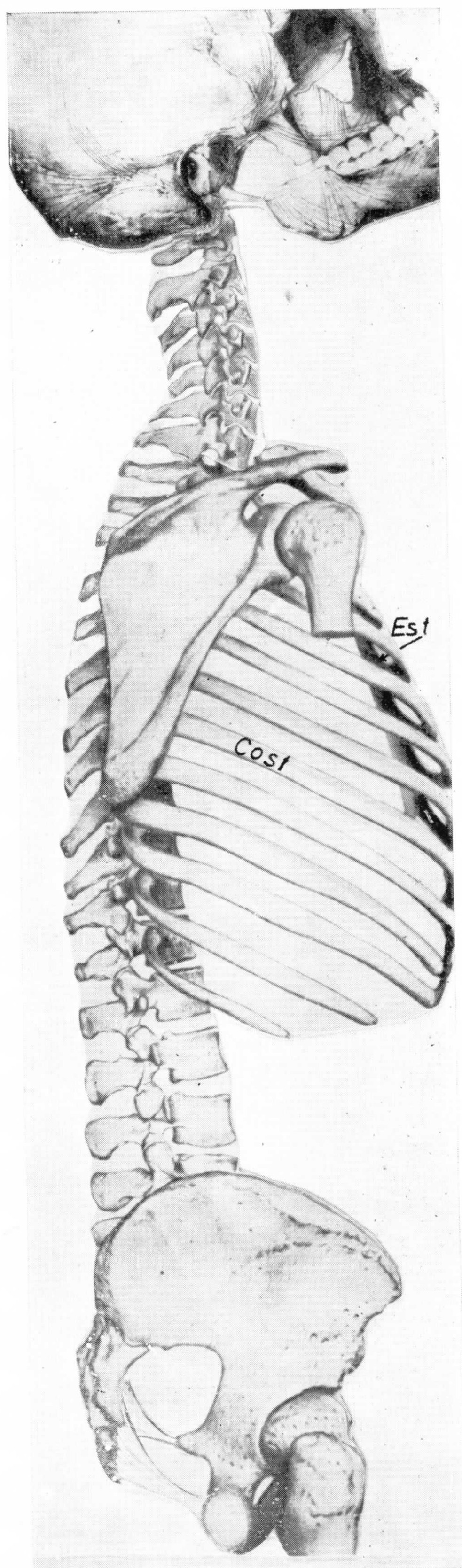


Fig. 4. — Visión conjunta del esqueleto del presoma parietal en el adulto.

mulen supradiafragmáticamente en el tórax y en el cuello, así como infradiafragmáticamente en el vientre y en la pelvis. A este propósito, notemos *supradiafragmáticamente* que el corazón (Cor) viene a ocupar en el adulto el mismo lugar que en estado embrionario (fig. 1, Vent) y que, el pulmón en el adulto, se ha desarrollado considerablemente para el papel respiratorio. Así, pulmón y corazón constituyen un bloque en la cavidad torácica, en mutua relación funcional, ya que la respiración exige un riego pulmonar del corazón con un régimen de presión diferente del que se hace para el resto del organismo. *Subdiafragmáticamente* está el hígado (Hig, fig. 3) en la misma posición que durante el desarrollo y susceptible de continuar siendo comprimido por el diafragma para que su sangre pueda ascender al corazón. Está también el resto del tubo digestivo, profusamente desarrollado en numerosas asas (fig. 3) que deben de drenar al hígado los productos de digestión absorbidos por la vena porta. Está, en fin, la parte final del tubo digestivo que se ha abierto al exterior e independizado en recto (Rec) y vejiga de la orina (Veg), notándose que a ésta va a terminar el uréter (Uter) que drena el riñón.

A estos propósitos, recordemos que el riñón y uréter (fig. 3) corresponden embriológicamente al metanefros (Met) (fig. 1), que son los órganos urinarios definitivos del desarrollo, diferentes del mesonefros (Mes, fig. 1) y del pronefros, cuyos conductos de drenaje apuntan también al exterior. Estos conductos del mesonefros y del pronefros deben de constituir en el adulto parte de los órganos genitales (Gen, fig. 3) tras una precisa diferenciación.

El *bloque visceral presomático* enumerado consta, pues, de los siguientes tramos vitales: el *torácico cardiopulmonar*, cuyo matiz vital es apremiante. El *abdominal*, hígado, intestino y riñón, cuyo matiz vital no es tan apremiante, pero se expresa de una manera permanente. Por último, el *pelviano*, a base de recto, vejiga y genitales, cuyo matiz vital se expresa en la función emuntoria.

PRESOMA PARIETAL

La pared esquelética embrionaria corresponde a una serie de arcos viscerales (Ar Vis, fig. 2) que se conglutinan por delante. Esta conglutinación da lugar a un órgano esquelético diferenciado conocido como esternón (Est, fig. 4) que recibe aquellos arcos convertidos en costillas (Cost). Notemos que así se constituye el fundamento del *tórax parietal* en el adulto, cuyo esqueleto protege por delante al corazón mediante la conglutinación en el esqueleto esternal y que lateralmente, mediante los arcos costales, puede hacer variar el volumen torácico y, en consecuencia, la expansión pulmonar para el acto respiratorio [2].

La pared muscular, en cambio, se conglutina fundamentalmente en el *vientre*, zona que carece prácticamente de esqueleto. Así, tal musculatura debidamente organizada, ayudará al mejor funcionamiento de las vísceras mediante las siguientes acciones: acción de prensa para comprimir las vísceras del vientre y que haya drenaje venoso ascendente. Acción antigravitatoria para que las asas intestinales no caigan por acción de la gravedad, sino que floten. Compatibilidad de la acción de prensa y de la antigravitatoria con las actitudes de la marcha, ya que la extremidad inferior integra la pared más baja del vientre.

Existe, por último, la *pelvis* a base de un cinturón (fig. 4) óseo, para sostén y para ataduras musculares que organicen la ac-

---

[2] Insistimos en las líneas de fuerza transmitidas a lo largo de la columna vertebral (ver capítulos 23 y 24, primer volumen). Igualmente insistimos en los métodos que descubren las líneas de fuerza en modelos de plástico, sometidos a presiones parecidas a las del caso natural. Tal es el resultado de los trabajos de PAUWELS (1940-50), KUMMER (1962-1966), AMAT (1962 b), etc., que mediante la luz polarizada demostraron líneas de fuerza. En una columna vertebral de plástico, dichas líneas son transmitidas cefalocaudalmente, así como también hacia los arcos esqueléticos viscerales en forma análoga a como se disponen las trabéculas óseas naturales.

ción emuntoria de las vísceras que allí se alojan.

El Presoma parietal así constituido establece en el adulto una unidad organizada para la estática, cuya misión es transmitir el peso de la cabeza a las extremidades inferiores, lo cual está relacionado con el mecanismo de enderezamiento y apoyo (estudiado en el primer volumen). A esta misión se une la de proteger y sostener, mediante arcos viscerales esqueléticos, formando pared que colabora en la función específica de las vísceras contenidas.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

PRESOMA = PRESOMA VISCERAL + PRESOMA PARIETAL. Organización en desarrollo. Bloque visceral presomático de matiz vital apremiante = *Bloque torácico cardiopulmonar.* Bloque visceral presomático de matiz vital permanente = *Bloque abdominal entérico-renal.* Bloque visceral presomático de matiz emuntorio = *Bloque pelviano* (*rectal, vesical y genital*). Tórax. Vientre. Pelvis.

(P R E S O M A)

PAREDES DEL TÓRAX Y ABDOMEN

CAPÍTULO 2

PRESOMA PARIETAL. PARED TORÁCICA

El tórax forma pared que no solamente protege las vísceras del interior, sino que además facilita la respiración al poder dilatarse y deprimirse, influyendo en el mismo sentido sobre los pulmones a los que cubre. Ello se logra merced a la disposición esquelética de las *costillas* y a las *musculaturas* allí existentes. Las costillas se fijan por detrás, articuladas con la columna vertebral; por delante, en cambio, se conglutinan en el esternón.

Costillas

La articulación posterior de la costilla en la columna vertebral es doble: Por una parte está la cabeza de la costilla (Cab) (figura 5) fijada al cuerpo vertebral formando una artrodia. Por otra parte está la tuberosidad de la costilla (Tub) con la apófisis transversa de la vértebra formando otra artrodia. Ambas articulaciones obligan a que la costilla tenga un eje de fijación y de giro (X-X'). Es natural que las dos articulaciones indicadas se unan mediante ligamentos; la *articulación costovertebral* tiene un ligamento anterior llamado radiado (Rad) (figs. 5, 6 y 10) y uno posterior (Pos) que se mete por el agujero de conjunción en el conducto raquídeo. Por lo que se refiere a la *articulación costotransversa*, merece distinguir un ligamento posterior y otro interóseo entre el cuello de la costilla y la apófisis transversa que corresponde.

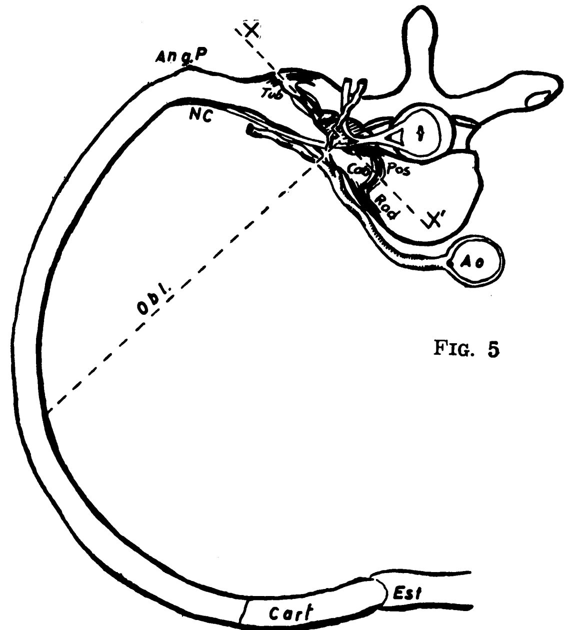


FIG. 5

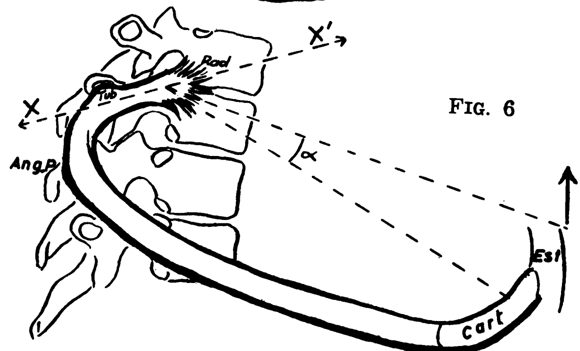


FIG. 6

FIGS. 5 y 6. — Representando el arco costal con sus articulaciones y capacidad de desplazamiento en las excursiones respiratorias.



Fig. 7. — Organización del espacio intercostal.

Las articulaciones costovertebral y costotransversa, son clásicamente consideradas como artrodias, si bien la primera ofrece en su interlínea un ángulo entrante, pues ello le dará más capacidad de encaje que de esa amplitud de movimientos propios de toda articulación en encaje recíproco. La articulación costovertebral, a causa del ligamento interóseo, atado en sus aristas de compenetración mutua, ofrece dos cavidades sinoviales independientes; a parte de la cápsula, ligamento radiado anterior, que se difumina ante los cuerpos vertebrales, y ligamento posterior, que se inserta detrás del cuerpo vertebral y tiene que introducirse por el agujero de conjunción correspondiente. La articulación costotransversa, a base de una sola cavidad sinovial de escasa curvatura y de la cápsula envolvente, ofrece un ligamento inferior bien potente y lo mismo uno posterior continuación de aquél; tiene también un ligamento interóseo que queda entre el cuello de la costilla y la parte que corresponde de apófisis transversa; en cuanto a ligamentos superiores, se trata de fibras poco manifiestas, situadas profusamente bajo los pequeños músculos intervertebrales cortos (que se estudiaron a propósito de Retrosoma) que van hacia la apófisis transversa y costilla situada inmediatamente encima.

La costilla se prolonga hacia afuera, más allá de la tuberosidad, hasta el llamado *ángulo posterior* (Ang p) (figs. 5 y 6), en cuyo momento se quiebra ligeramente para dirigirse hacia adelante, siempre abrazando el tórax en suave curva. Así alcanza el esternón (Est), en cuya zona se conglutinó, antes de haberse formado dicho hueso. Notemos que la costilla, antes de alcanzar el esternón, es cartilaginosa (Cart) en un pequeño trayecto, lo que permite que el movimiento realizado por la costilla respecto del esternón se consiga a expensas de la elasticidad del cartílago que le capacita para torcerse, sin ser necesarias aquí articulaciones intermedias.

Considerando el eje de giro (X-X') de la costilla (fig. 6), ésta puede desplazar su arco hacia arriba o hacia abajo, con lo cual hace variar el volumen de cavidad torácica, como se demuestra por la variación de un eje que lo representa, perpendicular al eje de giro; el llamado *eje oblicuo* (Obl) (fig. 5). Como la costilla está habitualmente caída por la parte más saliente de su curvatura, se comprende que cuando se ponga horizontal, y por lo tanto, se eleve, aumentará la longitud del diámetro oblicuo indicado. Nótese que la inserción vertebral de la costilla es bastante más alta que la inserción es-

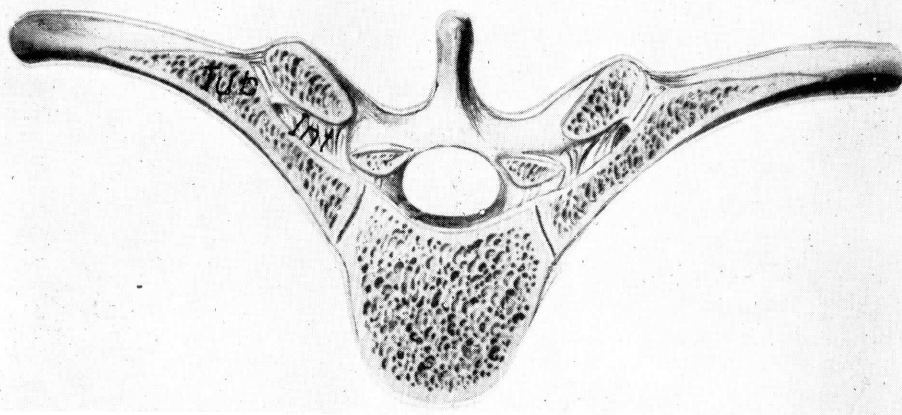


Fig. 8

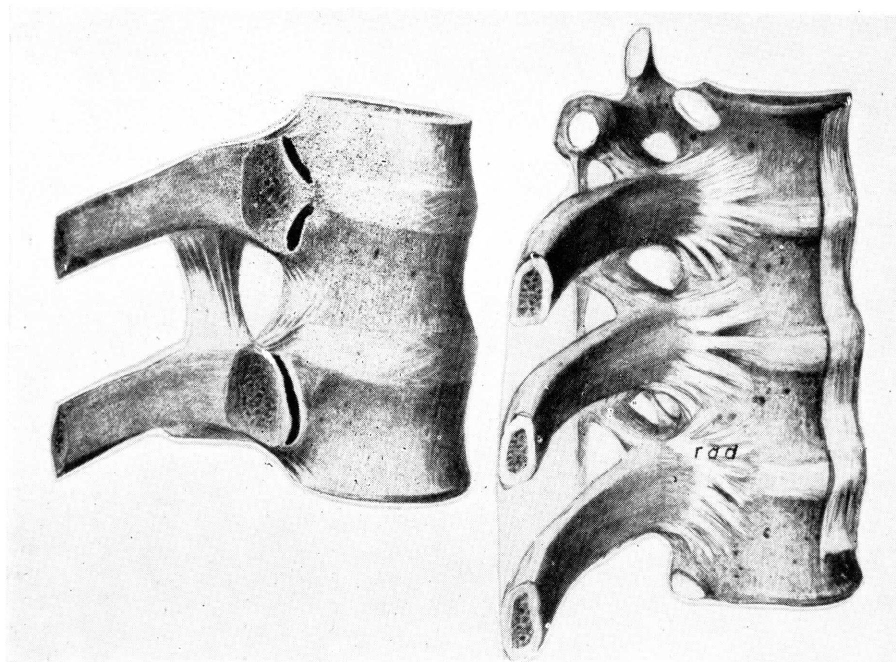


FIG. 9 FIG. 10

FIGS. 8, 9 y 10. — Diferentes aspectos a la observación que ofrecen las articulaciones costovertebrales.

ternal de la misma (fig. 6); por lo tanto, si el esternón (Est) asciende hasta que la inserción anterior de la costilla se ponga al mismo nivel que la inserción posterior, resultará que el diámetro anteroposterior del tórax habrá ganado en longitud. De esta manera, el tórax se dilata, si la costilla intenta la horizontal, no sólo a lo largo de su trayecto, sino también alcanzando un mismo nivel su inserción posterior y su inserción anterior.

Nótese que la primera costilla (1.ª) (figuras 11 y 13) tiene un trayecto, siempre descendente hacia adelante, incluso a lo largo del cartílago costal que le corresponde hasta el esternón; por este motivo, la primera costilla sostiene fundamentalmente. La segunda costilla, por su cartílago, se une al esternón en línea casi horizontal. La tercera costilla une su cartílago costal al esternón en una dirección ligeramente ascendente. Esta dirección se acentúa cada vez más, conforme consideramos costillas más inferiores; de tal manera que el cartílago de la séptima adopta una dirección francamente ascendente hacia el esternón. Ello se acentúa todavía más en la octava, novena y décima, hasta tal punto que sus cartílagos costales respectivos no llegan al esternón y terminan en el cartílago costal que existe inmediatamente encima. Respecto de las costillas once y doce, debemos de advertir que sus cartílagos costales ya no llegan siquiera a alcanzar los que están por encima (figs. 11 y 13), con lo cual quedan flotando. Si a esta circunstancia se añade que dichas costillas por detrás sólo se fijan en el cuerpo vertebral y no en apófisis transversas, resulta que la movilidad que adquieren es extraordinaria.

Repasando el conjunto de costillas integrando el tórax (figs. 11 y 13), notemos que la primera costilla es fundamentalmente fijadora del tórax y su desplazamiento limitado. Las últimas costillas, en cambio, tienen extraordinaria movilidad y la dirección de las mismas permite que, al pretender adoptar el plano horizontal, proporcionen al tórax una extraordinaria dilatación. Esta circunstancia, de fijeza de las primeras cos-

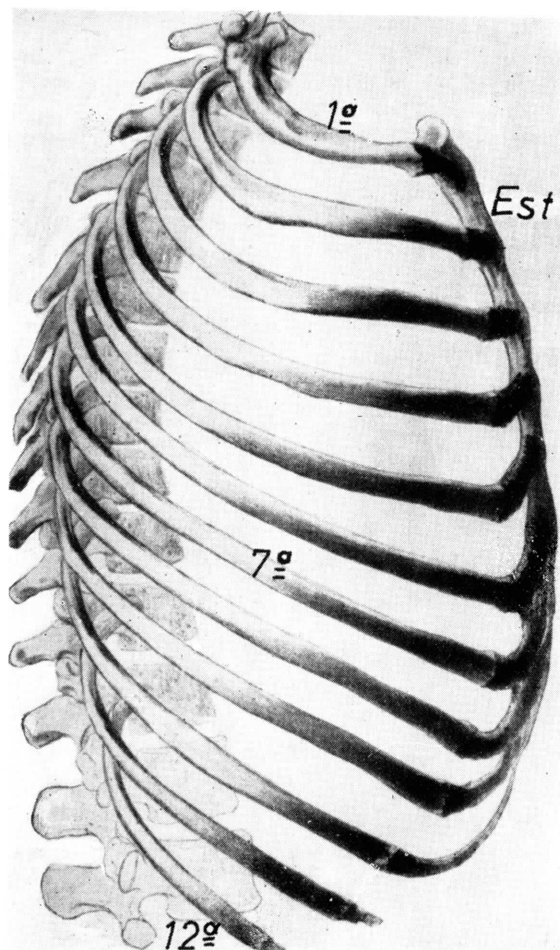


Fig. 11

tillas y de movilidad de las últimas, queda simplemente expresada en la misma fijación costovertebral que aludimos al principio del capítulo, cuya faceta en el cuerpo vertebral es doble en realidad, a base de dos semicarillas, por encima y por debajo del disco intervertebral (figs. 5 y 9), lo que proporciona un ángulo entrante. Pues bien; este ángulo entrante es muy acusado en la articulación de las primeras costillas, se va perdiendo conforme descendemos y desaparece en la articulación de las últimas costillas [1].

Esternón

Este hueso resulta embriológicamente una conglutinación de las costillas al confluir hacia delante. Dicha conglutinación, primero cartilaginosa, se osificó después y dio lugar a dos piezas fundamentales: el *mango* (figs. 12 y 13), que se prolonga lateralmente formando unos ángulos laterales de verdadera continuación con el cartílago de la primera costilla, lo que aumenta la capacidad de sostén de la misma. La otra pieza es el *cuerpo,* que recibe los cartílagos costales entre el tercero y el séptimo, y también el segundo, justamente en su articulación con el mango. Pueden notarse también las líneas interesternebrales, muy oblicuas y borradas en la parte baja del cuerpo, representantes de la conglutinación cartilagi-

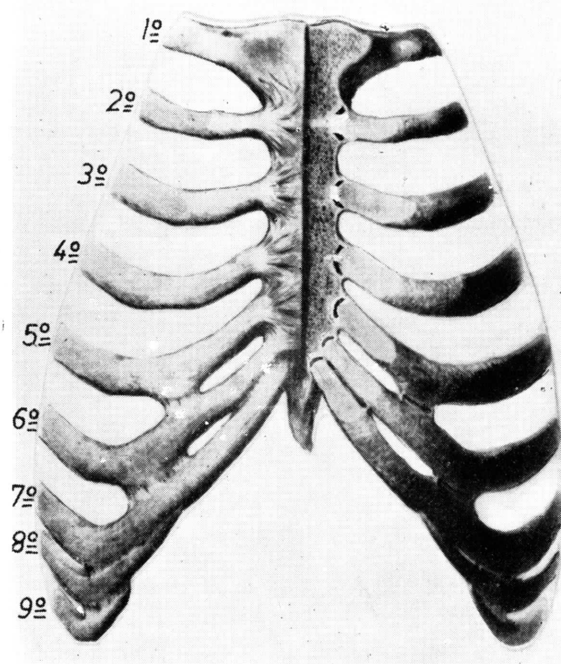


Fig. 12

Figs. 11 y 12. — Aspecto del esqueleto torácico visto por el lado y de frente.

[1] A propósito de los ejes costales de giro y de desplazamiento en su apoyo con la columna vertebral la recopilación de Hayek (1953) ofrece un buen fundamento cinemático. En cuanto a las líneas de fuerza transmitidas a lo largo de los arcos costales como derivación de las líneas de fuerza desde la columna vertebral, basta con consultar los trabajos de Pauwels (1949-1950) y Kummer (1962-1966) para llegar a comprender cómo las líneas de fuerza vertebrales se comportan a nivel de los discos y pasan a las costillas.

nosa primitiva. Obsérvese igualmente cómo los cartílagos costales terminan en general directamente en el esternón sin intermedio de articulación alguna. Sin embargo, el séptimo cartílago y también el sexto y el quinto, por la extraordinaria capacidad de la costilla para moverse, puede mostrar claramente una artrodia esternocostal. Nótese (fig. 12) que las uniones condroesternales 4.ª, 3.ª y 2.ª intentan ofrecer sinoviales en el limitado espacio que queda por encima y debajo de un fuerte ligamento interóseo.

El esternón inferiormente se prolonga con un esqueleto cartilaginoso llamado *apéndice xifoides* (figs. 12 y 13), que se continúa con un rafe fibroso a lo largo de la línea media del vientre, llamado línea blanca.

Esternón y cartílagos costales forman el llamado *peto torácico.* Este muestra gran cantidad de referencias para proyectar en superficie la situación normal de las vísceras profundas y sus variaciones funcionales, tanto normales como en el campo de la patología.

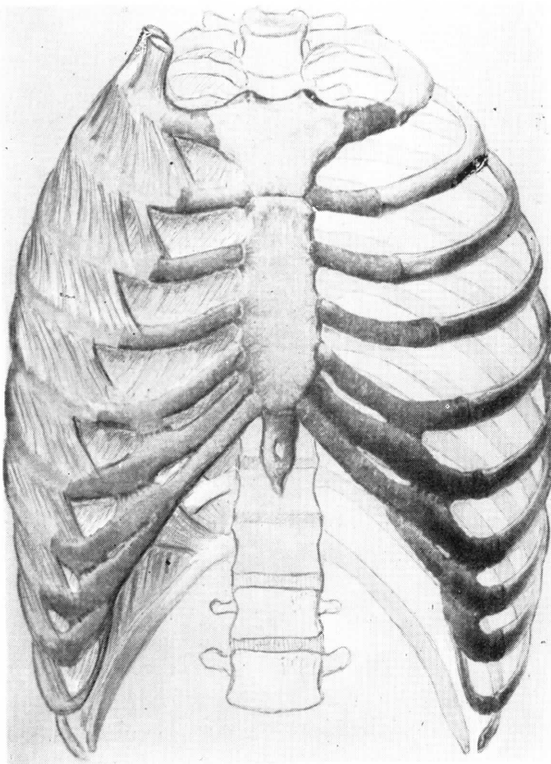


FIG. 13. — Visión anterior de la musculatura costal.

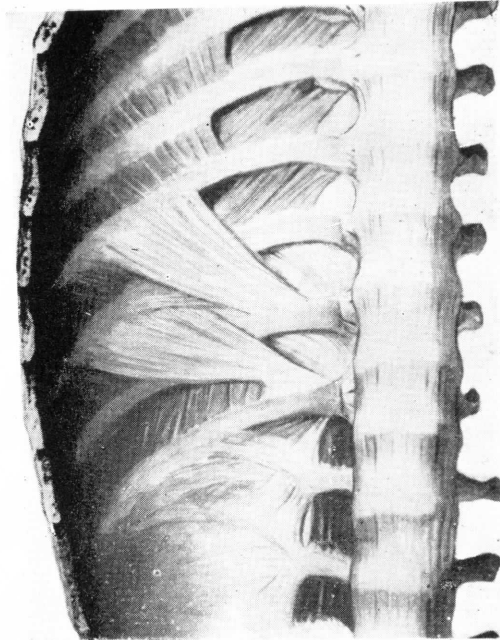


FIG. 13 bis. — Visión endotorácica posterior de la musculatura costal.

Musculatura presómica del tórax: músculos intercostales

En el espacio intercostal se ha de hacer referencia a un verdadero *sistema neuromuscular,* cuyo *nervio intercostal* (fig. 5, NC) es una rama presomática de los nervios raquídeos. El nervio camina a lo largo del espacio (fig. 7, N) cubierto por las musculaturas. En el espacio existen *músculos de relleno* y *músculos de revestimiento.* Como la columna vertebral dorsal carece prácticamente de motilidad, en esta región no hay musculatura prevertebral.

Tanto en el tórax, como en el abdomen, la musculatura de relleno se caracteriza por: 1.° Arrastrar al paquete vasculonervioso, circunstancia ésta que determina la disección de la musculatura de relleno en dos planos musculares, entre los que queda emparedado aquel paquete. 2.° La oblicuidad de sus fibras hacia arriba y hacia adelante.

La musculatura de revestimiento se sitúa por fuera de la de relleno, y sus fibras, también oblicuas, se disponen en sentido perpendicular a las de relleno.

Consecuencia de todas estas considera-

ciones es la existencia de tres músculos, que obturan los espacios intercostales. En cada espacio hay un músculo intercostal externo, representante de la musculatura de revestimiento; un músculo intercostal medio y un músculo intercostal interno. Estos dos últimos representan a la de relleno.

Cada *músculo intercostal externo* se inserta en la cara externa de las dos costillas que forman el espacio, en las proximidades del borde superior de la costilla inferior y en la vecindad del labio externo del canal que tiene toda costilla. Es el músculo que obtura la mayor parte del espacio intercostal, pues se extiende desde la tuberosidad costal hasta el cartílago.

El *músculo intercostal medio* por abajo confluye con el interno y se inserta en el borde superior de la costilla inferior; por arriba, se fija en el labio externo del canal de la costilla superior (fig. 7). Por detrás, este músculo no rebasa la línea axilar media, mientras que por delante obtura todo el espacio intercostal, ya que llega hasta el borde esternal (fig. 13).

El *músculo intercostal interno* tiene una inserción inferior que es común con la del medio, pues ambos son músculos de relleno; por arriba llega al labio interno del canal costal (figura 7). En el espacio intercostal, este músculo se extiende desde el ángulo de la costilla (figura 13 bis) hasta casi alcanzar el borde del esternón.

El espacio intercostal queda obturado por detrás por el músculo intercostal externo, mientras que por delante lo es por el músculo intercostal medio. Otra consecuencia es que el nervio intercostal camina entre los músculos intercostal interno y externo en la parte posterior del espacio intercostal, y entre el intercostal medio y el interno en la parte anterior de tal espacio.

Formando parte con el nervio, van una arteria y una vena intercostales. La *vena intercostal* es el elemento vasculonervioso superior; su posición alta en el espacio le permite recoger los elementos sanguíneos elaborados por la médula roja de la costilla superior. Por debajo de la vena va la *arteria intercostal*. El *nervio intercostal* (fig. 7), que inerva a los músculos intercostales, se sitúa por debajo de la arteria.

No cabe duda de que los músculos intercostales tienen una acción respiratoria, pero mucho se ha discutido sobre cuáles son inspiratorios y cuáles espiratorios.

En esta discusión puede prestar alguna luz la existencia de otros músculos torácicos. Uno de ellos son los *músculos supracostales*, que se pueden considerar como continuadores de los músculos intercostales externos. Los supracostales se insertan en la apófisis transversa (punto fijo) y en la parte posterior de la costilla inferior. La contracción de estos músculos hace que las costillas se eleven y, con ello, inician el movimiento inspiratorio, que es continuado por los músculos intercostales externos.

En la cara interna del tórax existe a cada lado el *músculo triangular del esternón*. Se inserta en la cara posterior del esternón, cerca de su borde lateral (punto fijo) y en los cartílagos costales segundo y sexto. La oblicuidad de sus fibras determina el descenso de las costillas, que es coadyuvado por los músculos intercostales medio e interno (espiradores, por lo tanto), de los que es continuidad el músculo triangular.

El papel espiratorio (o depresor de la costilla) de los músculos intercostales de relleno se comprende también fácilmente al considerar sus derivaciones llamadas infracostales, descendiendo hasta la misma columna vertebral (figura 13 bis).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

PRESOMA PARIETAL. PARED TORÁCICA. *Costillas.* Cabeza. Tuberosidad. Cuello. Angulo. Cuerpo. Eje de fijación costal. Eje de desplazamiento costal. Articulaciones costovertebrales. Articulaciones costotransversas. *Cartílagos costales.* Costillas fijadoras. Costillas respiratorias. *Esternón.* Horquilla. Articulación esternocostoclavicular. Mango del esternón. Cuerpo del esternón. Apéndice xifoides. *Músculos costales. Nervios intercostales.* Paquete vasculonervioso intercostal.

CAPÍTULO 3

PARED ABDOMINAL. FAJA ABDOMINAL

La pared abdominal está organizada para diversas acciones, entre las que se destacan las siguientes: 1) Acción de *prensa moderadora* en las vísceras del vientre, para que su drenaje venoso se facilite en sentido ascendente. 2) Acción de *prensa emuntoria,* que oriente la presión hacia las vísceras de la pelvis para facilitar la expulsión de su contenido hacia el exterior. 3) Acción de *prensa antigravitatoria,* para que floten interiormente aquellas vísceras sueltas del vientre y así, libres de tiranteces, puedan ejercer su función con mayor facilidad.

Tales acciones están encomendadas específicamente a la llamada faja abdominal, cuya organización se supedita al plan metamérico del desarrollo embrionario.

FAJA ABDOMINAL

La musculatura de la pared abdominal, al igual que la de los espacios intercostales, se forma por el desplazamiento metamérico de material procedente de los somitas (miotomo), fundamentalmente de los somitas D12 y L1. En el abdomen, al no existir costillas, el material somítico emigrado *(hipómero)* se fusiona entre sí y con el de otros somitas (especialmente el de los últimos dorsales) para originar grandes láminas musculares, y, como consecuencia de esta fusión, en el adulto no se conserva la disposición metamérica, que es tan manifiesta en los músculos intercostales.

Los extremos distales del material somítico emigrado se conglutinan en cada mitad del cuerpo y originan una columna muscular longitudinal a nivel de la línea media anterior. La conglutinación distal de las musculaturas metaméricas desplazadas forma a cada lado de la línea media anterior el *músculo recto mayor del abdomen* (fig. 14, Rec).

Los músculos rectos, dispuestos longitudinal y verticalmente, están envueltos por unas vainas fibrosas completas que, hacia adentro, forman un rafe o *línea blanca* (Bl). Hacia afuera, las *vainas de los rectos* se disgregan en tres láminas estratificadas para continuación de cada uno de los tres músculos que integran la pared lateral del vientre, los cuales están dispuestos de la misma forma que los intercostales, tratados en el capítulo anterior.

Las *ramas presomáticas* (NPr) de los nervios raquídeos son arrastradas por el hipómero, concretamente por la parte de éste que constituye la *musculatura de relleno.* Estas ramas nerviosas llegan hasta los segmentos correspondientes del recto, y así se explica la inervación de este músculo.

El hecho de que la musculatura de relleno se lleve consigo a las ramas nerviosas presomáticas es la causa de que dicha musculatura se divida en dos láminas, una situada por dentro y otra por fuera de las

ramas nerviosas. La lámina interna de la musculatura de relleno origina el *músculo transverso del abdomen;* la lámina externa forma el *músculo oblicuo interno (o menor) del abdomen.*

Por fuera de la musculatura de relleno se encuentra la *musculatura de revestimiento,* que procede también del material que ha emigrado de los somitas, y cuyas fibras conservan una dirección oblicua cefalocaudal determinada por la emigración. La musculatura de revestimiento constituye por sí sólo el *músculo oblicuo (o mayor) del abdomen.*

La organización de la pared abdominal recuerda la del espacio intercostal y esclarece la inervación de sus músculos. Puesto que el material que forma todos estos músculos procede de los últimos somitas dorsales y del primero lumbar, las ramas presomáticas de los correspondientes nervios (últimos dorsales y primero lumbar) se encargan de inervar a los músculos de la faja abdominal.

Las ramas presomáticas de los nervios raquídeos dorsales son, como ya se sabe, los *nervios intercostales.* La rama presomática del L1 queda incorporada al plexo lumbar y origina los *nervios abdominogenitales mayor y menor* (véase el capítulo 45 del volumen I de esta obra).

El músculo recto mayor del abdomen está inervado por los seis últimos nervios intercostales y por la rama abdominal del nervio abdominogenital

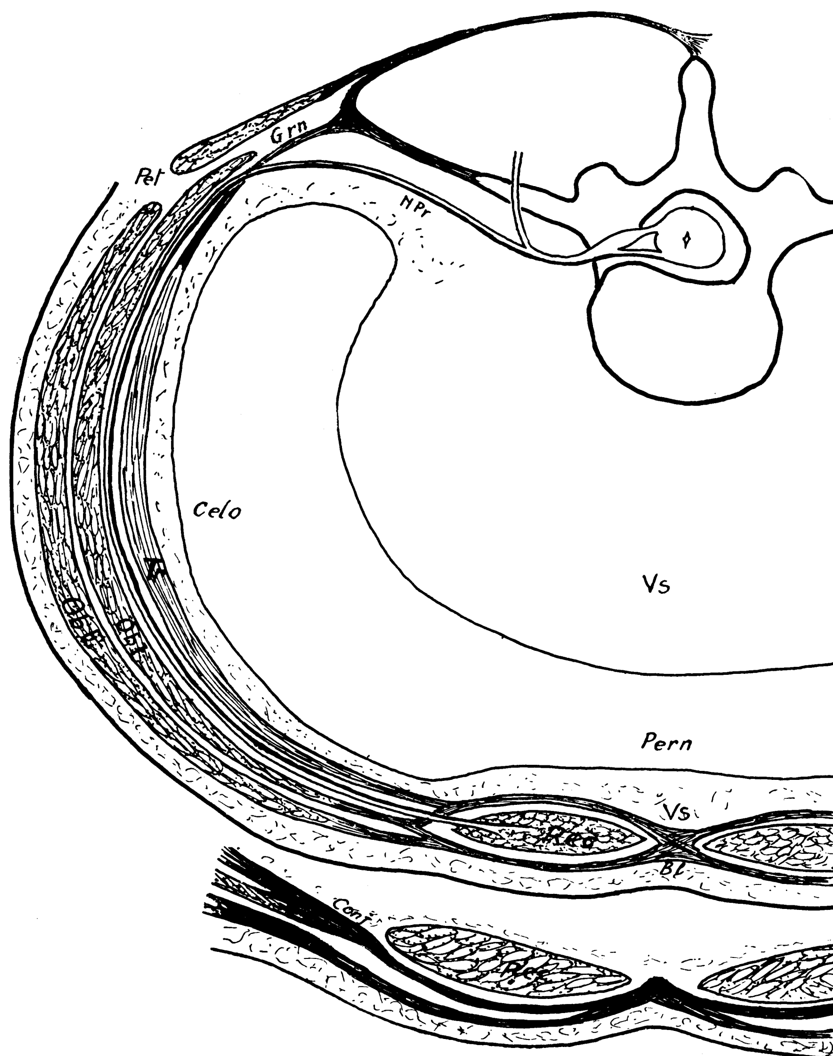


FIG. 14. — Dos representaciones de la pared abdominal, a nivel del ombligo y cerca de la ingle.

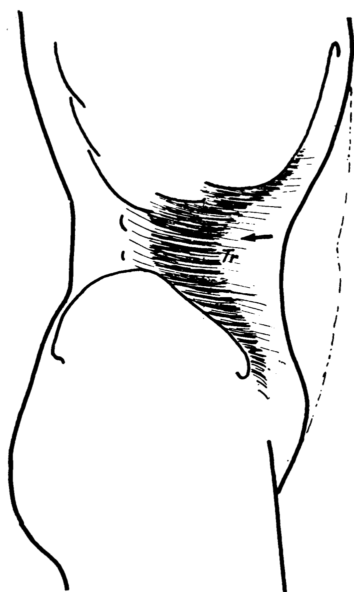


FIG. 15

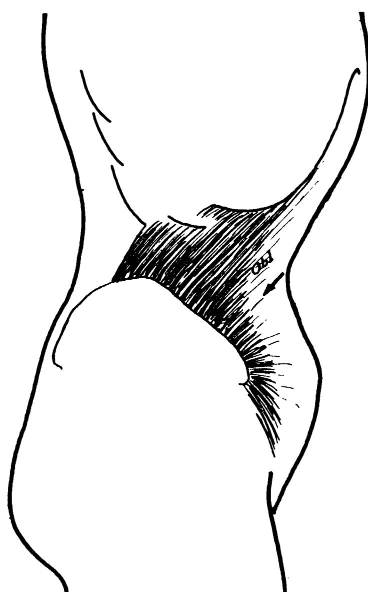


FIG. 16



FIG. 17

FIGS. 15, 16 y 17. — Aspecto comparativo de la dirección de las tracciones que realizan los músculos laterales del vientre.

mayor, que atraviesa la vaina de los rectos y llegan al músculo por su cara profunda o posterior.

Los músculos transverso, oblicuo interno y oblicuo externo del abdomen están inervados por los cuatro últimos nervios intercostales y por los abdominogenitales mayor y menor. El camino de estos nervios, emparedados entre el transverso y el oblicuo interno (o sea, la musculatura de relleno), explica que los filetes nerviosos destinados a estos músculos aborden la cara superficial (o externa) del músculo transverso, y la cara profunda (o interna) del oblicuo interno, y que hayan de atravesar a este músculo para alcanzar al oblicuo externo.

La acción de prensa de la faja abdominal sobre las vísceras está muy favorecida a causa del espacio seroso intermedio para deslizamiento visceral que proporciona el peritoneo. A este propósito debe recordarse que dentro del abdomen están las vísceras y la cavidad celómica (fig. 14, celo) embrionaria de cada lado, que ya en la época prenatal se transforma en una sola cavidad. En el adulto, la cavidad celómica del abdomen se convierte en *cavidad peritoneal* (Pern), y la pared del celoma en peritoneo.

La faja abdominal queda completada hacia atrás porque el músculo interno de relleno (Tr) se continúa hasta los apéndices costiformes lumbares mediante una lámina tendinosa de inserción, llamada aponeurosis posterior del transverso. El músculo externo de relleno (ObI) queda limitado de la masa común sacrolumbar mediante el espacio costolumbar de GRYNFELLT (fig. 14, Grn) ya conocido (primer volumen). El músculo de revestimiento (ObE), en fin, queda limitado por detrás con el músculo latísimo, mediante el conocido espacio iliolumbar de PETIT (Pet).

Pasaremos a estudiar la organización de la faja abdominal como prensa moderadora, emuntoria y antigravitatoria, respectivamente.

ACCIÓN DE PRENSA MODERADORA

Se necesitan fibras en dirección transversal (fig. 15, Tr) que depriman suave y regularmente la pared del vientre. Tales fibras constituyen el llamado músculo transverso, que es la lámina interna de la musculatura de relleno (fig. 14, Tr).

Previamente al músculo transverso, debe

ser considerado el MÚSCULO RECTO MAYOR DEL ABDOMEN (fig. 19, Rec), dispuesto en banda vertical, que por debajo se inserta entre la espina (Es) del pubis y la sínfisis (Sin); desde ahí las fibras ascienden y se expansionan hasta los últimos cartílagos costales que llegan al esternón. De modo más concreto, las inserciones superiores del músculo recto son las caras externas y el borde inferior de los cartílagos costales quinto, sexto y séptimo, y la cara anterior del apéndice xifoides.

La *línea blanca* (fig. 14, Bl), rafe fibroso de unión de los dos rectos, sirve de conglutinación a la *vaina de los rectos* de cada lado. Estas vainas quedan adheridas al músculo recto por *bridas fibrosas horizontales* o *intersecciones tendinosas* que lo segmentan, y regulan mejor su contracción. Se trata de la brida umbilical (fig. 19), a nivel del ombligo (Omb); la supraumbilical (SUm); la subxifoidea (SX), y, por último, la pubioumbilical. Así, la contracción del recto obliga a un arrugamiento ordenado de la vaina fibrosa que lo envuelve, arrugamiento que se traduce en pliegues de la piel del vientre, acusables durante la contracción.

La parte del recto, próxima al pubis, no tiene prácticamente líneas fibrosas, con lo cual la contracción del músculo produce a ese nivel una bola carnosa que se invagina

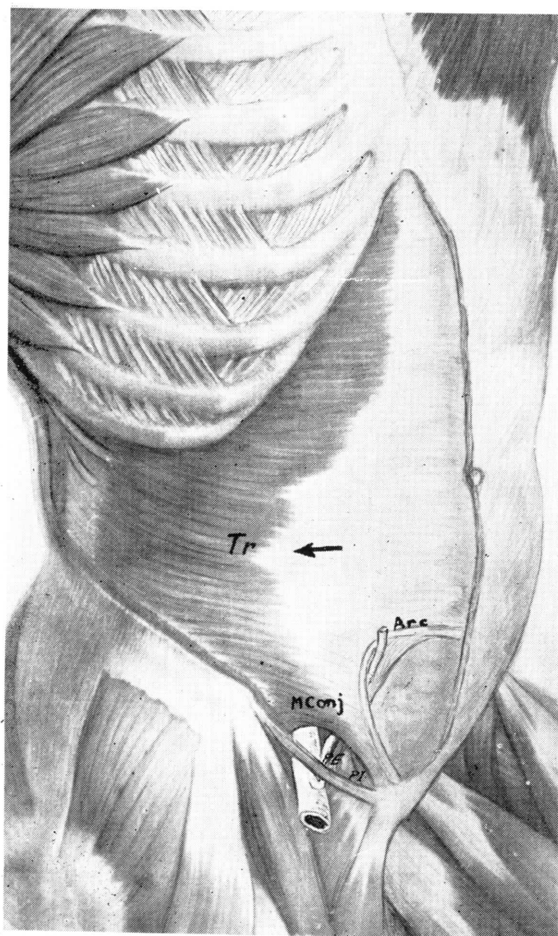


FIG. 18

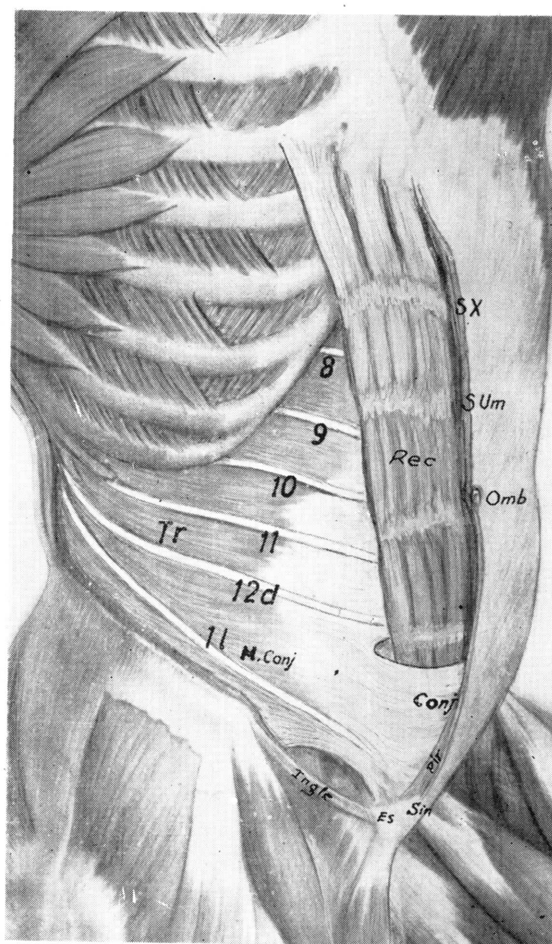


FIG. 19

FIGS. 18 y 19. — Nótese la organización del músculo transverso enviando una hoja aponeurótica por detrás de los rectos y una hoja por delante de éstos a nivel de la ingle. Los vasos y nervios caminan en dirección metamérica inmediatamente por fuera del músculo transverso. (Pir) El músculo piramidal está proyectado en la aponeurosis que le cubre.

en el interior del vientre fácilmente; la invaginación está favorecida porque aquí falta la pared posterior de la vaina de los rectos. Así, dicha bola de contracción ejercerá su influencia sobre las vísceras pelvianas, máxime porque a esta altura la pared anterior del recto está muy reforzada por la llamada aponeurosis conjunta (figura 19, Conj) o tendón conjunto.

El *tendón conjunto* pasa por delante del músculo recto y medialmente llega hasta la línea blanca, mientras que por debajo se fija en el pubis y en la cresta pectínea, en donde se confunde con ligamentos de la ingle (principalmente con el ligamento falciforme o de Gimbernat; véase el capítulo 40 del volumen primero y el capítulo siguiente de este volumen).

El tendón conjunto se continúa hacia afuera con fibras musculares que constituyen el *músculo conjunto* (MConj). Cuando éste se contrae, tira del tendón y obliga a invaginarse, aún más profundamente en la pelvis, a la bolsa inferior de contracción del músculo recto.

La acción tensora que el músculo conjunto ejerce sobre la vaina de los rectos, a nivel donde el músculo recto está desnudo por su cara posterior, se refuerza por la acción que otro pequeño músculo, el *músculo piramidal,* realiza sobre la línea blanca, en donde se inserta. Este músculo, incluido

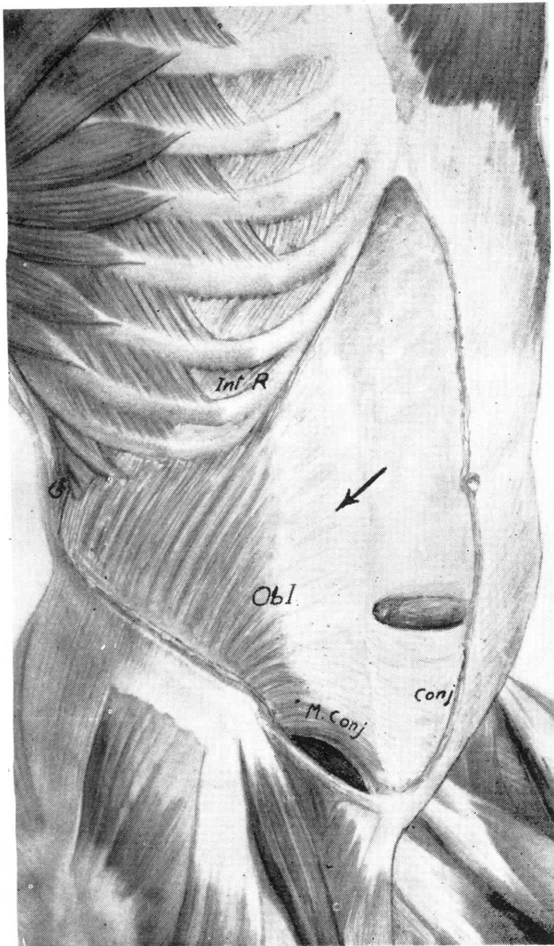


Fig. 20. — Nótese la organización del oblicuo interno y su comportamiento aponeurótico respecto de la vaina de los rectos, sobre todo al constituir el músculo y la aponeurosis conjunta.

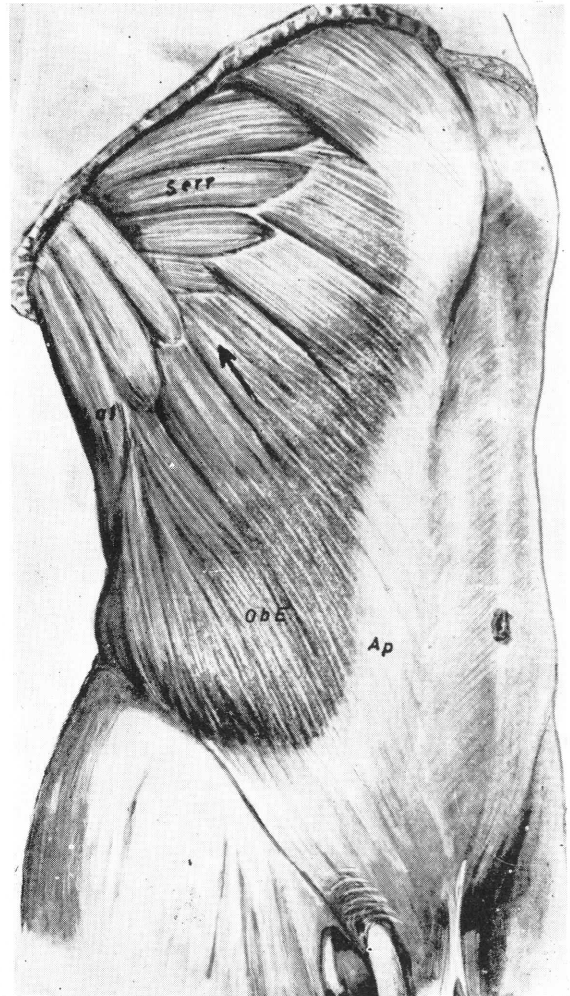


Fig. 21. — Músculo oblicuo *externo con su* aponeurosis de continuación anterior.

en el interior de la vaina, se fija por abajo en el pubis y en la sínfisis púbica. La contracción del músculo piramidal de ambos lados tensaría la línea blanca, con lo que la contracción del músculo conjunto sería más eficaz para poner fuertemente tensa la parte baja de la vaina. Así preparada esta zona inferior, la contracción del músculo recto originaría la bola carnosa, invaginada hacia la pelvis, y sin peligro de propulsión hacia afuera.

En el hombre, el músculo piramidal es rudimentario y, en altura, no sobrepasa el punto medio de la distancia existente entre el pubis y el ombligo. Una gran parte de autores creen que no desempeña una actividad funcional y lo consideran como un elemento vestigial, aunque otros le asignan el papel de tensor de la línea blanca. La inervación del músculo piramidal corre a cargo del duodécimo nervio intercostal, o del abdominogenital mayor, o de ambos.

Los músculos rectos y sus vainas representan un esfuerzo elástico y potente de la faja abdominal, que contribuye eficazmente a la contención de las vísceras abdominales a nivel de la zona media anterior; por su bola carnosa inferior el músculo recto participa en la función emuntoria. Estas formaciones intervienen en la acción de prensa moderadora. Pero en esta función es más eficaz el MÚSCULO TRANSVERSO DEL ABDOMEN (fig. 18, Tr) que actúa en la vaina de los rectos y tracciona de ella hacia atrás, ya que este músculo, siempre transversal, llega hasta los apófisis costiformes lumbares, cara interna de las costillas últimas, cresta ilíaca y pliegue de la ingle.

Sobre el músculo transverso, como ya se ha dicho, caminan nervios metaméricos presomáticos, tales como el duodécimo nervio intercostal (fig. 19, 12 d) y algunos otros intercostales que se encuentran inmediatamente por encima y que aparecen por delante del espacio intercostal, ya que éste terminó mucho antes de llegar a la línea media. También se observa el primer nervio metamérico lumbar (1 l), que en la parte anterior se divide en dos ramas, una abdominal y otra genital, por lo que recibe el nombre de *nervio abdominogenital.*

La rama abdominal corre paralela a la cresta ilíaca entre el músculo transverso y el oblicuo interno, al que atraviesa para situarse entre este último y el oblicuo externo hasta penetrar en la vaina del recto y alcanzar a este músculo por su cara posterior. La otra rama se llama genital porque, después de pasar por el conducto inguinal, acaba en los tegumentos y piel del pubis y de los genitales externos. Mediante otros filetes nerviosos, la rama genital recoge sensibilidad de la piel de la región superointerna del muslo.

ACCIÓN DE PRENSA EMUNTORIA

Fibras en dirección oblicua descendente hacia la pelvis son necesarias para que formen una prensa emuntoria (fig. 16). Así se constituye el MÚSCULO OBLICUO INTERNO U OBLICUO MENOR DEL ABDOMEN (figs. 16 y 20, ObI), cuyas fibras tiran de la vaina de los rectos hacia abajo y hacia atrás; por arriba y por delante se inserta también en el reborde de las costillas, y por debajo y por delante se continúa con el tendón conjunto (Conj), a cuyo nivel el músculo resulta reforzado. Desde todos estos puntos de inserción anterior, el músculo oblicuo interno llega hasta la cresta ilíaca, si bien sus fibras conjuntas lo hacen simplemente hasta el repliegue de la ingle.

El oblicuo interno queda separado de los músculos de la organización retrosomática por el clásico espacio de Grynfellt (Gr), espacio necesario para la apropiada dinámica de la región, pero que si se dilata mucho permitirá escapes herniarios.

Obsérvese que el músculo oblicuo interno de acción emuntoria tiene la misma dirección de fibras que los músculos intercostales de relleno (fig. 20, IntR). Así se comprende cómo al contraerse el músculo oblicuo interno se combina con la contracción de los intercostales de relleno, en una acción común emuntoria-respiratoria.

ACCIÓN DE PRENSA ANTIGRAVITATORIA

Para que se forme una prensa antigravitatoria (fig. 17) se necesitan fibras en dirección oblicua ascendente hacia el tórax. Estas fibras forman el MÚSCULO EXTERNO O MAYOR DEL ABDOMEN (figs. 17 y 21, ObE); sus fibras tiran de la vaina de los rectos hacia arriba y hacia atrás mediante una aponeurosis (Ap), cuya inserción más interna llega hasta la línea blanca y hasta la misma ingle, siempre por delante de la vaina de los rectos, de la que formó parte durante el desarrollo. Desde todos los puntos de inserción, el músculo oblicuo externo llega hasta la cara externa de muchas costillas, donde forma digitaciones de inserción que alternan con otras digitaciones musculares allí existentes de los músculos gran serrato y latísimo.

El oblicuo externo queda separado de los músculos de la organización retrosomática y en concreto del músculo latísimo (fig. 21, Lat) mediante el clásico espacio de Petit que, lo mismo que el de Grynfellt, resultan necesarios para la dinámica de la región.

El músculo oblicuo externo, de acción antigravitatoria, tiene la misma dirección de fibras (fig. 21, flecha) que los músculos intercostales de revestimiento y que el gran músculo serrato.

En el relato precedente hemos dado una noción de la vaina de los rectos, que se ajusta a la realidad anatómica de la disección del cadáver, pero que se aparta de la descripción clásica. El lector habrá sacado la conclusión de que la vaina de los rectos es una entidad anatómica propia, es decir, un estuche fibroso, que envuelve por completo a cada recto, excepto en la parte inferior (el tercio o el cuarto inferior) de la cara posterior del músculo. La vaina de un lado se une a la del otro por medio de un rafe fibroso que es la línea blanca. En el borde externo de la vaina de los rectos se fijan de atrás adelante los músculos transverso, oblicuo interno y oblicuo externo del abdomen.

La DESCRIPCIÓN CLÁSICA DE LA VAINA DE LOS RECTOS difiere, aunque no en esencia, de la que hemos hecho en este capítulo; la considera no como una entidad propia, sino como dependencia de las láminas tendinosas de inserción anterior de los músculos abdominales. Aunque nuestra concepción de la vaina es más que suficiente, vamos a describirla tal como se hace en los clásicos Tratados de Anatomía. Ello nos obliga, en primer lugar, a precisar más las inserciones de los músculos anchos de la faja abdominal.

El *músculo transverso del abdomen* tiene inserciones posteriores y anteriores. Por detrás se fija de arriba abajo en: 1.°) La cara interna de los seis últimos arcos costales. 2.°) El vértice de las apófisis costiformes de las vértebras lumbares. 3.°) La parte anterior (mitad o dos tercios anteriores) de la cresta ilíaca y en el tercio externo del arco femoral.

Las inserciones descritas en los apartados 1.°) y 3.°) suelen ser fibras carnosas. Por el contrario, las inserciones del apartado 2.°), es decir, las que llegan al vértice de las apófisis costiformes lumbares, son tendoncitos largos, cuyo conjunto forman una lámina fibrosa que se conoce con el nombre de *aponeurosis posterior del transverso* (fig. 14). Obsérvese que se trata de una aponeurosis de inserción.

Por delante, las fibras musculares del transverso se continúan con otra aponeurosis de inserción, que se llama *aponeurosis anterior* (fig. 18), la cual se extiende en altura desde el apéndice xifoides del esternón hasta el pubis. En los dos tercios o tres cuartos superiores, la aponeurosis anterior del transverso pasa por detrás del recto, mientras que en la parte inferior pasa por delante de este músculo. La aponeurosis anterior termina en la línea media anterior del abdomen, en donde se entreteje con la del lado opuesto y contribuye a formar un rafe fibroso, que es la línea blanca.

El *músculo oblicuo interno* se inserta por abajo en los tres cuartos anteriores de la cresta ilíaca y en el tercio externo del arco femoral.

Desde ahí las fibras carnosas posteriores, es decir, las insertas en la cresta ilíaca, se dirigen oblicuamente hacia arriba y adentro (típica oblicuidad de la musculatura de relleno), pero la oblicuidad es menos acentuada a medida que las fibras se hacen anteriores, de modo tal que las que nacen próximas a la espina ilíaca anterosuperior son prácticamente horizontales (figs. 16 y 20). Las fibras posteriores alcanzan el tórax y se insertan en el borde inferior de los cuatro últimos cartílagos costales. El resto de las fibras carnosas que por abajo se han insertado en la cresta ilíaca, se continúan con tendones que forman la *aponeurosis del músculo oblicuo interno.*

En las proximidades del borde externo del músculo recto, esta aponeurosis se desdobla en dos hojas, una posterior y otra anterior. La hoja pos-

terior es retromuscular con respecto al recto y se fusiona con la aponeurosis anterior del músculo transverso. La hoja anterior pasa por delante del recto y se une a la aponeurosis del músculo oblicuo externo, de la que luego hablaremos. Ahora bien, este desdoblamiento tiene lugar en los dos tercios o tres cuartos superiores, mientras que en la parte inferior no existe la hoja posterior. Tanto la hoja anterior como la posterior de la aponeurosis del músculo oblicuo interno, después de tapizar al recto, se entretejen con los del lado opuesto a nivel de la línea blanca.

Las fibras del músculo oblicuo interno, que nacen en el tercio externo del arco crural, lo hacen conjuntamente con las del músculo transverso de igual origen. Así se forma el músculo conjunto cuya continuidad tendinosa, o tendón conjunto, se fija en el pubis y en la cresta pectínea por delante del recto.

El *músculo oblicuo externo del abdomen* se fija por arriba mediante digitaciones carnosas en la cara externa de las siete u ocho últimas costillas. Las fibras musculares se dirigen hacia arriba y abajo (típica oblicuidad de la musculatura de revestimiento), aunque las superiores son prácticamente horizontales, acentuándose la oblicuidad en las fibras nacidas en los dos o tres últimos arcos costales, las cuales son casi verticales (fig. 21). Estas últimas fibras se insertan, por abajo, en la mitad anterior de la cresta ilíaca. El resto de las fibras se continúa con una amplia aponeurosis de inserción, la *aponeurosis del músculo oblicuo externo*, que pasa por delante del recto, se fusiona con la hoja anterior de la aponeurosis del oblicuo menor y se entrecruza con la del lado opuesto a nivel de la línea blanca. En su parte inferior, la aponeurosis del oblicuo externo forma unas dependencias, tales como los pilares y la cintilla iliopubiana, que serán descritas en el capítulo siguiente.

Según esta descripción de las inserciones anteriores y medias de los músculos abdominales, la vaina de los rectos resulta una dependencia de las aponeurosis de dichos músculos.

En los dos tercios o tres cuartos superiores la vaina estaría constituida: 1) Por detrás, por la hoja posterior de desdoblamiento de la aponeurosis del músculo oblicuo interno, reforzada por la fusión de la aponeurosis anterior del transverso. 2) Por delante, por la hoja anterior de desdoblamiento de la aponeurosis del oblicuo interno, a la que se uniría la aponeurosis del oblicuo mayor.

En el tercio o cuarto inferior, todas las aponeurosis de inserción de los músculos anchos del abdomen pasarían por delante del recto, el cual a este nivel quedaría desnudo por detrás. En la cara posterior del recto, el borde inferior de la vaina forma el llamado arco de Douglas (fig. 24, D).

La línea blanca es, según esta descripción, el lugar de entrecruzamiento de las aponeurosis de inserción de los músculos anchos del abdomen, a lo largo de la línea media anterior de la pared del vientre.

En este capítulo hemos hablado de la similitud de organización de los músculos de la faja abdominal con los del espacio intercostal. Ahora queremos hacer hincapié en otro punto de semejanza entre estas formaciones parietales. En el capítulo anterior hemos dicho que los músculos intercostales medio e interno (músculos de relleno) están separados por arriba, pero por abajo sus inserciones se confunden. En la pared del abdomen ocurre algo semejante con los músculos de relleno, es decir con el oblicuo interno y el transverso. Por abajo, a nivel del arco crural estos músculos abdominales se fusionan y forman el músculo conjunto. Fibras de este mismo músculo serán arrastradas por el testículo, en su emigración hacia las bolsas, para constituir el músculo cremáster (véase el capítulo siguiente y el 26 de este volumen).

Los músculos anchos del abdomen con sus aponeurosis, y el músculo recto con su vaina, forman una admirable faja, cuya misión fundamental es la contención elástica de las vísceras abdominales. Todos ellos intervienen en funciones respiratorias, principalmente en el acto de la espiración. Los músculos rectos y oblicuos son, además, flexores del tórax sobre la pelvis o de ésta sobre aquél, según tomen el punto fijo en los arcos costales o en la pelvis.

Cuando los músculos oblicuos se contraen de un solo lado imprimen un movimiento de rotación al tórax. En esta acción el músculo oblicuo es antagónico del oblicuo menor, pues mientras que el último rota el tórax hacia su mismo lado, el oblicuo mayor lo gira hacia el lado contrario.

A pesar de estos matices funcionales, las acciones principales de esta faja abdominal, además de la contención de las vísceras, son las de prensa moderadora, prensa emuntoria y prensa antigravitatoria.

Las tres acciones de prensa referidas a los tres planos musculares laterales de la faja abdominal son extensivas lo mismo al hombre que a los animales y, en concreto, a los cuadrúpedos. Sin embargo, aquí la diferenciación de la gravedad sobre las vísceras hace que las musculaturas ofrezcan pequeños matices diferenciales, siempre orientados al mejor servicio de la función de prensa que les corresponde. Inclusive este matiz en el animal cuadrúpedo queda mayormente precisado, según que el animal sea para la carrera, como ocurre al galgo y a la liebre, o si es sedentario, como el podenco y el gato, por ejemplo. Este concepto queda todavía más vigorizado al considerar un animal de capacidades intermedias, como el perro de caza, cuyo soma ofrece una organización entre el animal de carrera y el sedentario. El estudio anatomofuncio-

nal comparativo da mucha luz a propósito de los fundamentos de la organización de la pared del vientre (NICKEL y col., 1954; SISSON y col., 1963; FLORENTIN, 1955; CAZIEUX, 1956; BARONE, 1962; etcétera).

En cuanto a la organización de la prensa abdominal emuntoria, MCLEAN y col. (1962) ofrecen un apropiado estudio fisiopatológico, tomando como referencia a los prolapsos viscerales pelvianos por debilidad del periné.

Los papeles de prensa moderadora de función visceral, emuntoria y antigravitatoria, han sido analizados por ALVAREZ DE VIÑASTRE (1967) embriológica y comparativamente.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

PARED ABDOMINAL. FAJA O CINTURÓN ABDOMINAL. *Músculos rectos.* Vaina de los rectos. Línea blanca. *Faja abdominal de relleno. Faja abdominal de revestimiento.* Músculo transverso y músculos oblicuos del vientre. Substrato de *prensa moderadora.* Substrato de *prensa emuntoria.* Substrato de *prensa antigravitatoria.*

CAPÍTULO 4

DEPENDENCIAS DE LA FAJA ABDOMINAL. LA INGLE

La dependencia más importante corresponde a un camino o paso que se labra normalmente a través del cinturón abdominal cerca de la INGLE y que sirve fundamentalmente para la salida de la glándula genital masculina, cuya situación definitiva debe ser en el exterior del vientre buscando la temperatura ambiente, siempre más baja que el calor abdominal, que la llevaría a una precoz esterilidad. Recordemos antecedentes embriológicos a este propósito.

Desarrollo de la glándula genital en relación con la pared del vientre a nivel de la ingle

Recién esbozado el embrión, aún se nota un poco de la línea primitiva, pero se va borrando conforme el embrión crece y se incurva, al tiempo que aparece, por una parte, el tejido epiblástico (Ep) (fig. 22), que integra y organiza el dorso embrionario, y, por otra, el tejido hipoblástico (Hip), que se distribuye por el vientre y por el cordón umbilical, actuando de inductor en esta zona. De la parte más profunda de la línea primitiva (LP), correspondiente a aquel antiguo nudo (Nudo de Hensen. Ver capítulos 2 y 3 del primer volumen), se desprenden emigraciones celulares de una gran potencia vital, hasta el punto que deben de resultar perennes a lo largo del período de conservación de la especie. Dichas emigraciones acaban condensándose en el fondo del vientre, constituyendo las gónadas (Gon), cuyas relaciones funcionales metabólicas empiezan a establecerse desde el momento en que la gónada se diferencia junto a importantes esbozos viscerales allí existentes. Después, la gónada, si es masculina, huirá de la cavidad abdominal para conseguir una temperatura ambiente más apropiada. Esto se logra mediante un descenso de la glándula genital por retracción del llamado *gubernáculo* (Gub), ligamento que se formó al condensarse la estela de emigración primitiva de la glándula. La retracción del ligamento indicado es parcial, caso de que la glándula sea femenina, y entonces no saldría al exterior. En cambio, si se trata de glándula masculina, la retracción del gubernáculo (Gub) (fig. 24) es completa, con lo cual dicha glándula, convertida en testículo (Tes), es arrastrada al exterior juntamente con sus conductos de drenaje a través de las paredes abdominales, hasta alojarse debajo de la piel, que aquí ha de abultarse en forma de bolsa.

Estado adulto de la pared del vientre a nivel de la ingle

La faja abdominal a nivel de la ingle (figuras 24 y 25) la hemos referido en el estado adulto, al llamado *músculo conjunto* (MConj) y al *tendón conjunto* (Conj), de-

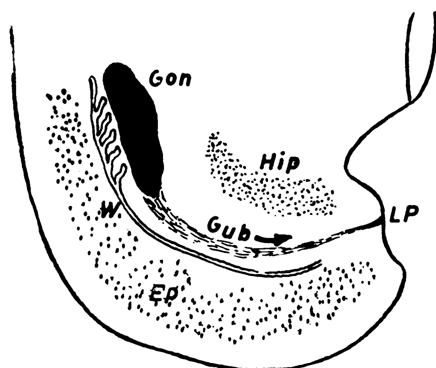


FIG. 22

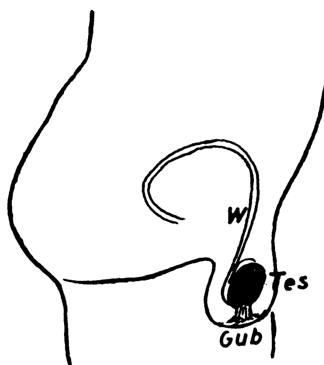


FIG. 23

FIGS. 22 y 23. — Nótese la emigración desde la línea primitiva (LP) para formar las gónadas (Gon). Nótese igualmente la formación del gubernáculo (Gub) que traccionará de las gónadas hacia el punto de origen, y en el caso del hombre, asomarán al exterior en forma de testículo (Tes). Dichas figuras sirven de base para plantear la organización de las dependencias inguinales de la faja abdominal.

pendientes del músculo transverso (Tr), y también del oblicuo interno; dependencias que pasan por delante del músculo recto (Rec) hasta la *línea blanca* (ver capítulo anterior). Notemos que estas dependencias que pasan por delante del recto contrastan con las que se quedan por detrás del mismo, siempre algo elevadas, formando en ese crítico momento el llamado *arco de Douglas* (D). En estas condiciones, al ser traccionado el testículo por el gubernáculo genital, arrastra también por delante al músculo conjunto que forma abultamiento primero y después saco muscular, que envuelve al testículo ya descendido y que recibe el nombre de *músculo cremáster* (Cre) (figura 24). Así, el cremáster, procedente del músculo conjunto, adopta forma de saco carnoso que, a nivel de la parte testicular, está dilatado al máximo, con lo cual sus fibras musculares se separan en forma de red o cestillo. Notemos también el gubernáculo (Gub) (fig. 24) muy retraído en el adulto, uniendo el saco del cremáster y el testículo contenido a la piel de la zona, convertida en *bolsa.* De esta manera, cuando la faja muscular de la ingle a que nos referimos tenga que participar con su contracción, en las funciones de prensa abdominal, resultará que el cremáster se contrae también hacia la musculatura conjunta de donde procede, y allí impulsará al testículo, constituyendo así un pelotón muscular que ayude eficazmente en el esfuerzo, y un cierre momentáneo hermético del camino de paso del testículo con sus vasos y conductos, a través de la pared abdominal. Las vías de paso por la pared abdominal quedan, pues, perfectamente coaptadas en el esfuerzo, pero se encuentran fijas y demostrables durante el reposo, constituyendo entonces un conducto útil el llamado CONDUCTO INGUINAL.

CONDUCTO INGUINAL

Ofrece un *orificio profundo* encima del ligamento inguinal (fig. 25), que en esa zona se encuentra libre de inserciones, ya que un poco más afuera tenemos la inserción del músculo conjunto (MConj) integrado a expensas de fibras conglutinadas del músculo transverso (Tr) y oblicuo interno (ObI). Notemos debajo del *ligamento de la ingle, el anillo crural* limitado entre la cinta *iliopectínea* (Ipc) y el *ligamento falciforme* (Fal), ya conocidos (volumen primero). Por el agujero crural pasa la arteria (A) y la vena (V) femoral; y en el mismo límite de paso se desprende la *arteria epigástrica,* que asciende por detrás del ligamento de la ingle y de todas las dependencias conjuntas para llegar a la vaina de los rectos (Rec), a los que nutre en su ca-

mino ascendente. Advirtamos que los vasos femorales, arteria y vena, están envueltos por una adventicia fibrosa común que deriva una dependencia alrededor de la arteria epigástrica a la que acompaña, hasta que dicha arteria se mete en el arco de Douglas (D). Dicha dependencia adventicia recibe el nombre de *ligamento de Haesselbach* y asciende con la arteria, pero acaba tomando inserción a nivel del *arco de Douglas.*

Por fuera de la arteria epigástrica notemos que existe un espacio (X) limitado por arriba por musculatura conjunta y por debajo por el ligamento inguinal, siendo este sitio por donde pasa el gubernáculo genital arrastrando a la glándula. Por dentro de la arteria epigástrica existe un espacio tapizado por un entremezclamiento de fibras, dependientes en parte de la adventicia vascular femoral y en parte del tendón conjunto. Tales fibras forman el llamado *ligamento de Henle,* que constituye un refuerzo de esta zona y limita dos puntos débiles, uno por fuera y otro por dentro de él (Y y Z, respectivamente; fig. 25).

La glándula genital y dependencias, en su descenso, no solamente empujan la musculatura conjunta del oblicuo menor y transverso, sino que atraviesan la aponeurosis del oblicuo mayor, que encuentran totalmente en superficie, a la que perforan, produciendo una dehiscencia (fig. 26), en donde hay que distinguir los siguientes límites: el llamado *pilar interno* (PI), el *pilar externo* (PE), las *fibras en arco* o *arciformes* (Ar) y el llamado *pilar posterior* (Pp). Así se deja paso a las formaciones genitales evaginadas, recubiertas por el cremáster. Con ello se constituye el llamado *orificio superficial* del conducto inguinal, de límites precisos, en la aponeurosis del oblicuo mayor.

En el capítulo anterior hemos hecho referencia a la aponeurosis de inserción del oblicuo externo del abdomen. La aponeurosis es continuación de las fibras carnosas y pasa siempre por delante del músculo recto, contribuyendo a formar la hoja anterior de la vaina de los rectos, y entretejiéndose en la línea blanca con la aponeurosis del oblicuo mayor del lado contrario.

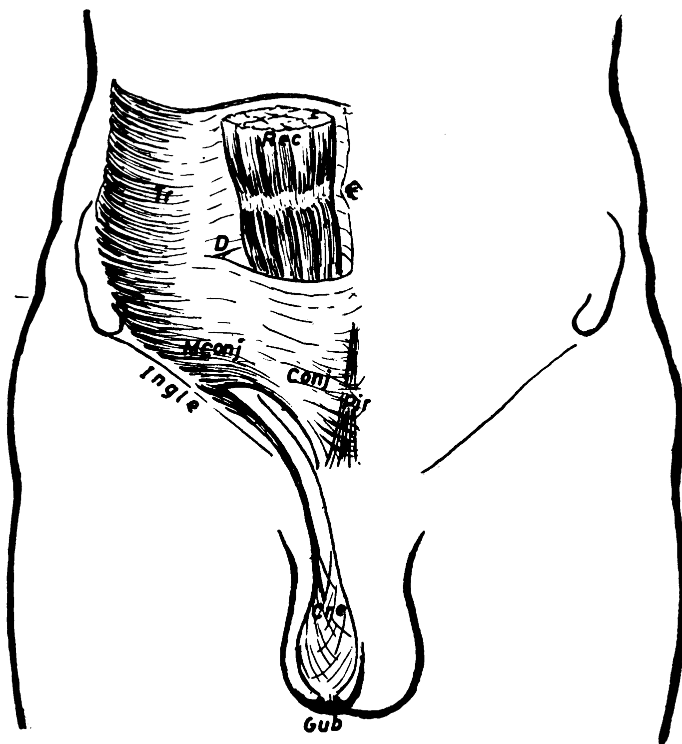


Fig. 24. — Nótense los fundamentos del conducto inguinal en desarrollo referido al hombre.

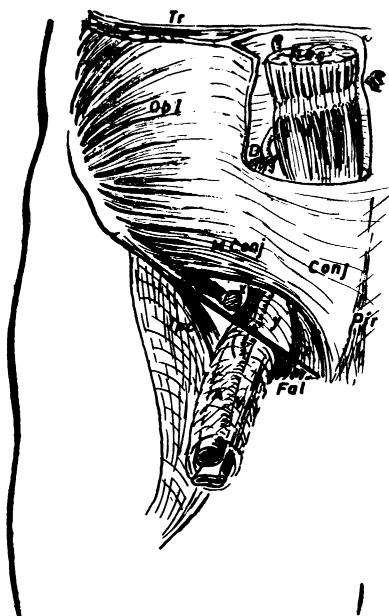


Fig. 25

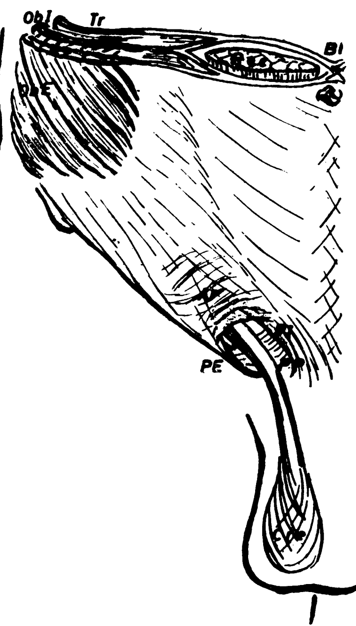


Fig. 26

Figs. 25 y 26. — Esquemas representativos de los conductos inguinal y crural referidos al hombre adulto.

Además de esta terminación en la línea blanca, la aponeurosis del oblicuo mayor se fija en el pubis y en el pliegue de la ingle.

Las inserciones en el pubis se hacen por medio de los pilares, mencionados más arriba. El *pilar externo* se fija en la espina del pubis de su mismo lado. El *pilar interno* pasa la línea media y se fija en la esquina del pubis del lado contrario. El *pilar posterior* (llamado también *ligamento de Colles*) cruza la línea media, pasa por detrás del pilar interno y se inserta en la parte superior del pubis.

La aponeurosis del oblicuo mayor termina en el pliegue de la ingle mediante la *cintilla iliopubiana.* Esta cintilla está constituida por fibras de la aponeurosis que se reflejan en el borde inferior del ligamento inguinal (extendido entre la espina ilíaca anterosuperior y la espina del pubis). La cintilla forma al ligamento inguinal a modo de un canal sobre el que descansa este ligamento. Las fibras posteriores de la cintilla, es decir, las que se han reflejado, pasan por detrás del tendón de inserción del músculo recto y terminan en la línea blanca.

El orificio inguinal de superficie y el orificio inguinal profundo, no coinciden en proyección anteroposterior, pues el profundo es mucho más lateral que el de superficie, que cae cerca de la línea media. Por este motivo, el *trayecto inguinal* que los une es un verdadero conducto oblicuo, donde hay que distinguir cuatro paredes: una *pared anterior* correspondiente a la aponeurosis del oblicuo mayor (fig. 26). Una *pared inferior,* que corresponde a las mismas fibras del oblicuo mayor, incurvándose para formarle un canal al insertarse en el ligamento de la ingle. Una *pared superior,* que es el límite de continuación entre músculo conjunto y el cremáster. Por último, una *pared posterior* o del fondo (fig. 25), donde encontramos el *ligamento de Haesselbach,* adventicia de la *arteria epigástrica y el ligamento de Henle,* poco definido. En esta zona debemos de distinguir *tres puntos débiles:* uno totalmente lateral (X), por fuera del ligamento de Haesselbach, por donde pasan las dependencias genitales; uno intermedio (X), entre el ligamento de Haesselbach y el de Henle; otro, por último, medial (Z) por dentro del ligamento de Henle. Estos tres puntos débiles tienden a cerrarse durante el esfuerzo gracias a la contracción del músculo cremáster que conglutina allí las dependencias genitales formando un tapón de refuerzo.

Los tres puntos débiles indicados pueden permanecer abiertos durante el esfuerzo, bien por debilidad de constitución de las paredes o bien porque el esfuerzo resultó

desproporcionado con la capacidad de contención del cremáster. Esto predispone a *que se escape* por alguno de dichos puntos el contenido abdominal, formando hernias. En la mujer, el conducto inguinal suele estar bastante guarnecido, pues sólo contiene el gubernáculo genital (ligamento redondo del adulto en la mujer). En cambio, el anillo crural suele estar menos protegido y, en este caso, servir para escapes de hernias crurales, cosa más frecuente en la mujer.

A propósito de los ligamentos de HENLE y de HAESSELBACH de la pared profunda del conducto inguinal, tan poco ostensible en el estado normal, hay que advertir que reaccionan, reforzándose y endureciéndose cuando han tenido que desplazarse para dejar escapar sacos herniarios; así, dichos ligamentos delimitan en forma de anillo, claramente demostrable, al pedículo herniario (FINOCHIETTO y col., 1959; ZIEMAN, 1940; SATUF, 1959; MENSA, 1949; CALLANDER, 1946; KRIEG, 1953; HEFFEZ, 1953; GREENE, 1945; CALZARETTO, 1960; etc.).

La independización entre el conducto inguinal y crural se lleva a efecto algo tardíamente durante el desarrollo embrionario, pues en un principio los vasos femorales y el gubernáculo genital caminan en común al atravesar la pared del vientre. Más tarde, al individualizarse la aponeurosis del oblicuo mayor, envuelve ésta al gubernáculo genital como pilar externo de conducto inguinal y como soporte del mismo al continuarse diferenciando en pliegue de la ingle y en ligamento de GIMBERNAT. Este concepto fue precisado por ALVAREZ DE VIÑASPRE (1967) embriológicamente, tomando como referencia aquél de DESPRES de hace mucho tiempo (1863) siguiendo referencias de la Anatomía Comparada.

Debe de distinguirse el esfuerzo que gravita en el orificio profundo del conducto inguinal, tanto en el caso del hombre como en el de las especies domésticas (recordar el ejemplo de los tres tipos de perro, como el galgo, perro de caza y podenco, ya indicados en el capítulo anterior). A este propósito hay que aludir al índice inguinal de RADOJEVIC (1962), útil para acusar debilidades constitucionales de la pared del vientre susceptibles de escapes herniarios. Este índice ofrece, sin embargo, muchas excepciones, habiendo demostrado ALVAREZ DE VIÑASPRE (1967) que es necesario añadir a este concepto de RADOJEVIC ciertos índices de perfil abdominal para que entonces su estudio ofrezca más seguridad en presuponer debilidades inguinocrurales.

Las dependencias lumbares y epigástricas del cinturón abdominal son necesarias para la función de prensa; su fisiopatología ofrece poca importancia al lado de la que tiene la región inguinal.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

DEPENDENCIAS DEL CINTURÓN ABDOMINAL. DEPENDENCIAS INGUINALES Y CRURALES. Desarrollo del desplazamiento de la glándula genital en relación con la pared del vientre = Gubernáculo. Continente del conducto inguinal. Orificio profundo. Orificio de superficie. Trayecto. Tendón y músculo conjunto. Continente del anillo crural. Pliegue de la ingle. Cinta iliopectínea. Ligamento falciforme = Ligamento de Gimbernat. Pilares inguinales. Fibras arciformes. Ligamento de Henle. Ligamento de Haesselbach. Arco de Douglas. Fascia transversal. Puntos de resistencia y puntos débiles inguinocrurales. Arteria epigástrica.

CAPÍTULO 5

FONDO Y TECHO DE LA CAVIDAD ABDOMINAL = = PAREDES ABDOMINALES ORTOESTÁTICAS

Se trata de aquellas paredes que no sólo reciben el cierre del cinturón abdominal, sino que además sirven de entronque con la extremidad inferior y con el retrosoma. Por lo tanto, tansmiten al vientre un matiz en el enderezamiento, en la estática y en la marcha, armonizándole con las funciones de prensa que le son propias. Estas *circunstancias* les vale el nombre de PAREDES ORTOESTÁTICAS. Distingamos el fondo y el techo abdominal.

La pared del FONDO ABDOMINAL ofrece el *psoas ilíaco*, con inserción baja en el pequeño trocánter de la extremidad inferior, bien conocido, desde donde dirige sus fibras hacia la fosa ilíaca (Il; fig. 28) y hacia la columna vertebral, formando en este último caso la *parte muscular psoas* (Ps). Notemos cómo la *parte muscular ilíaca* llega hasta la cresta del hueso de este nombre (fig. 28), mientras que el psoas asciende junto a la columna vertebral insertándose en los salientes de la misma, correspondientes al reborde óseo de implantación de los discos intervertebrales y a los apéndices costiformes lumbares, todo ello hasta la duodécima vértebra dorsal. En estas condiciones la contracción del psoas obliga a una flexión del muslo y, a la vez, del vientre. Existen más músculos que realizan acciones parecidas, como es el caso del *cuadrado lumbar* (Cl), que va desde la duodécima costilla hasta la cresta ilíaca, mediante fibras verticales, estando también compuesto por fibras oblicuas, desde los apéndices costiformes de las vértebras lumbares que en dirección ascendente llegan a la duodécima costilla (12.ª cost.) y que en dirección descendente alcanza la cresta ilíaca. Por esta circunstancia el cuadrado lumbar ejerce, además, acción espiratoria.

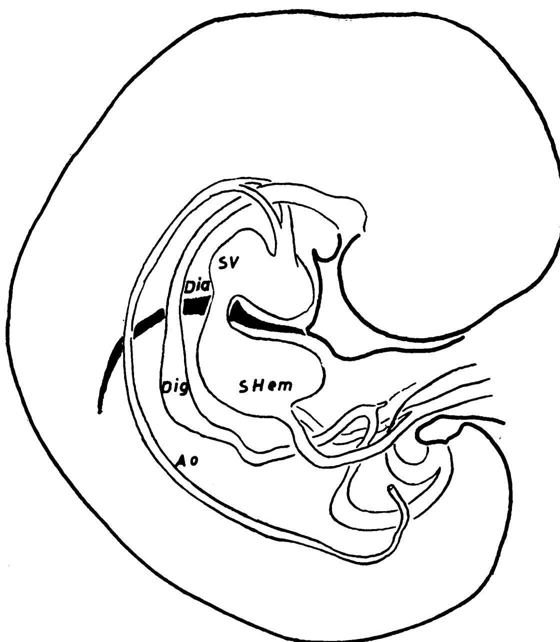


FIG. 27. — El diafragma en estado de desarrollo, esquemáticamente.

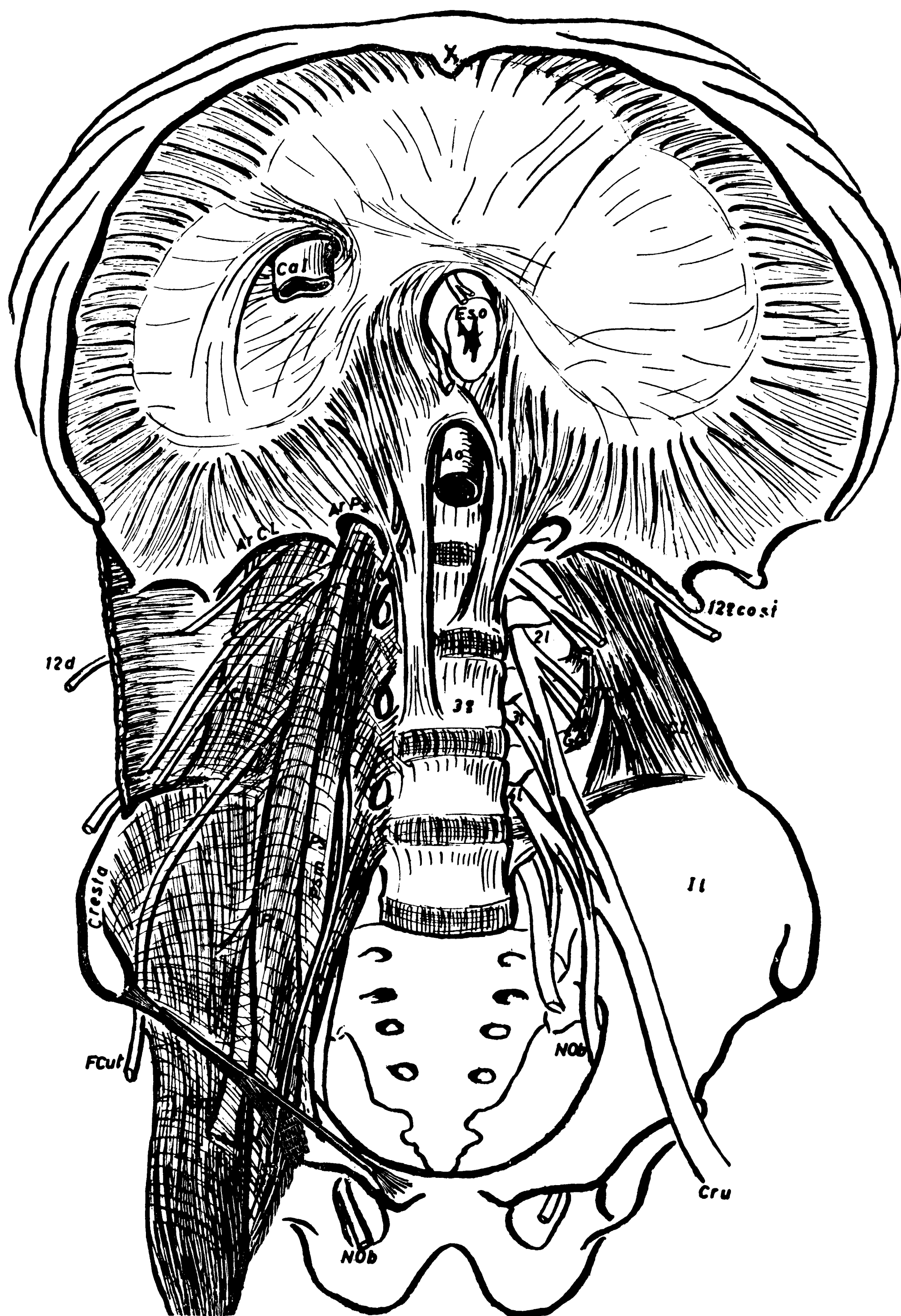


FIG. 28. — Fondo y techo de la cavidad abdominal mostrando las paredes abdominales ortoestáticas en el adulto.

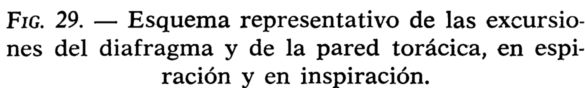


Fig. 29. — Esquema representativo de las excursiones del diafragma y de la pared torácica, en espiración y en inspiración.

El psoas ilíaco y el cuadrado de los lomos están envueltos por una fuerte *aponeurosis:* por parte del psoas ilíaco, la aponeurosis empieza en la *cinta iliopectínea* (Ipc) y va tapando la musculatura hasta llegar a la cresta ilíaca, apéndices costiformes lumbares y cuerpos vertebrales correspondientes, donde se inserta. Se trata de una verdadera vaina fibrosa que amortigua la transmisión por contigüidad de las contracciones del músculo psoas ilíaco, pues deja un espacio entre dicha aponeurosis y el músculo en cuestión. Por dicho espacio puede deslizarse cualquier colección purulenta de la columna vertebral y drenar hacia la ingle por debajo de la cinta iliopectínea, sin tomar relación alguna con el contenido abdominal. Esta aponeurosis, independiente del músculo, se arruga cuando éste se contrae. Las arrugas de contracción se regulan mediante el músculo *psoas menor* (Psm), que, inserto en la columna vertebral, va a difuminarse por la aponeurosis del psoas ilíaco hasta la cinta iliopectínea. En cuanto a la aponeurosis del cuadrado de los lomos, se continúa lateralmente con la aponeurosis del músculo transverso, ya conocido.

La inervación de la masa carnosa a que nos referimos es, en buena parte, metamérica. Observemos, a este propósito, el *duodécimo nervio dorsal* (12D) o intercostal y el *primer nervio lumbar,* pasando por delante del cuadrado de los lomos para perforar después la aponeurosis del transverso, como ya se sabe. El músculo psoas ilíaco, en cambio, es inervado por ramas del segundo, tercero y cuarto nervios lumbares, a los que cubre (2L, 3L, 4L). No nos olvidemos que estas ramas forman el *plexo lumbar,* de donde sale el *nervio crural* (Cru) y el *nervio obturatriz* (N.Ob) para impulsar la marcha en la extremidad inferior (véase primer volumen). Deben de puntualizarse además dos ramas independientes con carácter sensitivo que van al segundo tronco lumbar, que ofrecen un aspecto metamérico, si bien corresponden a la extremidad inferior: se trata del *nervio femorocutáneo* (F.Cut) y el *genitocrural* (GC), nervios que recogen sensibilidades de la parte externa del muslo, como ya se sabía para el caso del femorocutáneo, y de la zona de la ingle para el ramito genitocrural, que ahora nombramos por primera vez.

Todos los nervios señalados quedan tapados por la aponeurosis del psoas ilíaco y del cuadrado de los lomos a que nos hemos referido anteriormente.

EL TECHO ABDOMINAL corresponde ya muy tempranamente al *músculo diafragma* (fig. 27). Este músculo, emigrado desde el cuarto nivel cervical (que es de donde se lanza su impulso de contracción, canalizado por el nervio frénico), ofrece inserciones óseas en el reborde torácico inferior principalmente, que le sirven de fuerte atadura (figs. 28, 30 y 31). Estas inserciones tienen forma de arco. Así tenemos el *arco diafragmático del psoas* (ArPs; fig. 28), que desde el vértice del primer apéndice

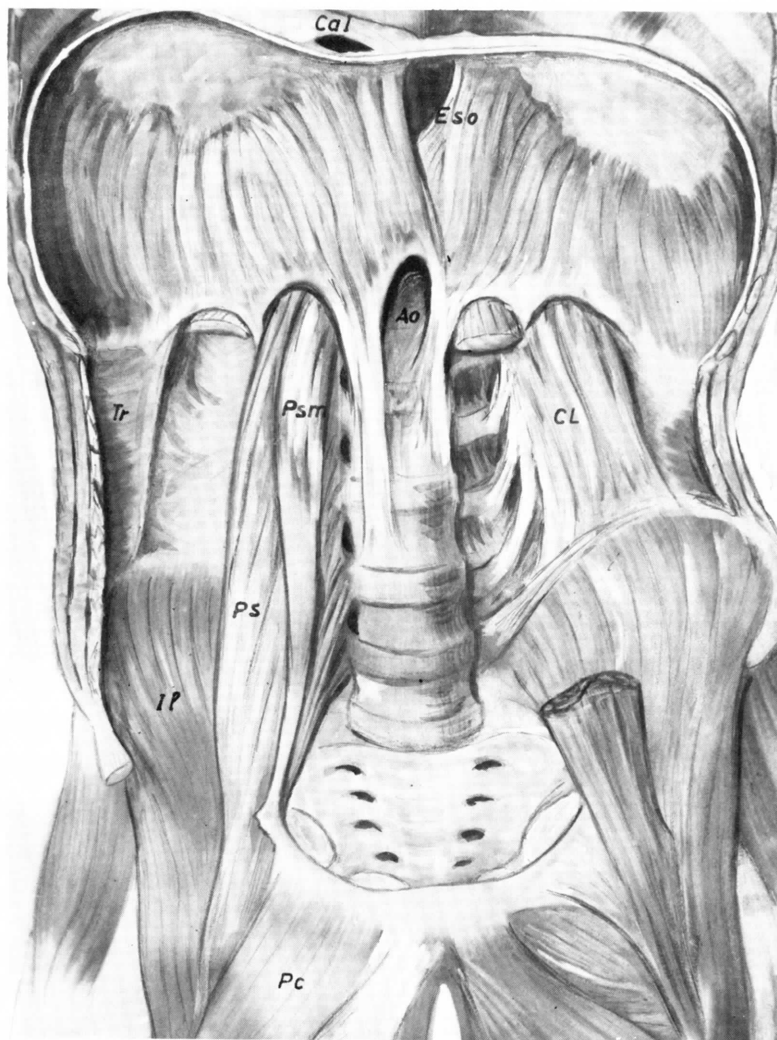


FIG. 30. — Fondo ortoestático de la pared del vientre.

costiforme lumbar va al cuerpo de dicha vértebra. Está el *arco cuadrado de los lomos* (ArCL), que desde el mismo apéndice costiforme lumbar va al vértice de la duodécima costilla. Hay, en fin, inserciones en la cara interna de las últimas costillas sucesivamente hasta la 7.ª, precisamente en la unión de ésta con el cartílago costal. Hay, por último, inserciones en el apéndice xifoides (X) cuando se articula con el esternón. Desde estos numerosos puntos de inserción, las fibras musculares van a converger hacia el centro, al que no llegan directamente, sino mediante una lámina fibrosa que constituye él llamado *centro frénico*. La parte carnosa y la parte fibrosa del diafragma está atravesada por diversos conductos, dispuestos entre la cavidad torácica y la abdominal. A este propósito recordemos (fig. 27) la comunicación venosa que hay entre el seno hematopoyético (SHem) y el seno venoso (SV), que será la futura cava inferior; también está el paso de la arteria aorta (Ao) y el del tubo digestivo (Dig). Pues bien, la aorta y cava (Ao y Ca; fig. 28), como vasos que son, pasan a través de anillos fibrosos.

A los fines indicados, la aorta tiene el

llamado *arco aórtico con dos pilares,* siendo el derecho más largo que el izquierdo a causa de la desviación de la arteria y llegando hasta la tercera vértebra lumbar (véanse figuras 30 y 31). La *cava* tiene un *anillo fibroso* en pleno centro frénico. El tubo digestivo, correspondiente al *esófago* (Eso), tiene en cambio un *anillo carnoso* que se inserta en el arco aórtico, fibroso; de esta suerte, el diafragma participa de las funciones últimas de deglución (figs. 28, 30 y 31).

Así constituido el diafragma, se dispone

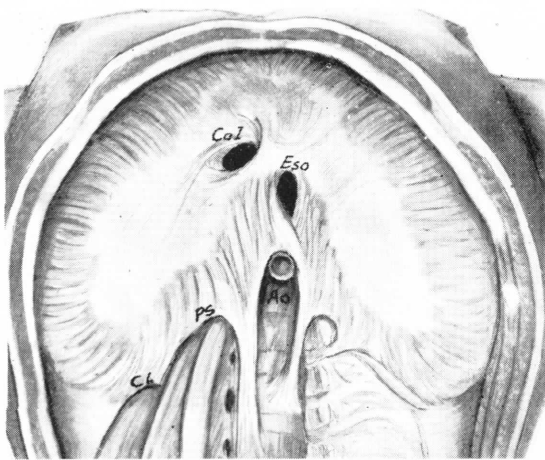


FIG. 31. — El diafragma visto desde la cavidad abdominal.

como una lámina horizontal en forma de cúpula muy elevada en el centro y descendida lateralmente a nivel de las inserciones costales para constituir los llamados *senos costodiafragmáticos.* De esta suerte, al contraerse el diafragma, desciende la cúpula, ampliándose el diámetro vertical del tórax (fig. 29). Al mismo tiempo se empujan las vísceras del vientre, aumentando la acción de prensa moderadora, que facilitará su drenaje ascendente a través de la vena cava inferior.

El estudio del desarrollo del diafragma toma como referencia el conducto venoso entre hígado y aurícula, o sea, la cava inferior. Esta zona, desde primeras fases, se va acusando como separación entre el primitivo seno venoso del corazón y el seno hematopoyético. Más tarde, cuando es ostensible la emigración neuromuscular frénica hasta este punto de referencia, van apareciendo las fibras musculares del anillo esofágico y las retroxifoideas, que se acusan cada vez más, completándose así el diafragma. La falta de desarrollo diafragmático podría corresponder, bien al de la parte fibrosa alrededor de la cava, que es la que primero se constituye, o bien a la periesofágica carnosa, que se forma después. Todo esto ocasiona un déficit de prensa abdominal moderadora de las vísceras, lo que determina el escape herniario (WOODWARD, 1964; TOLINS, 1953; HARDENBERG, 1926; BRODEY y col., 1956; BEARDSLEY, 1959; ALVAREZ DE VIÑASTRE, 1967, etcétera).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

FONDO Y TECHO DE LA CAVIDAD ABDOMINAL. *Músculo cuadrado lumbar. Psoas-ilíaco.* Plexo lumbar. APONEUROSIS ORTOESTÁTICA ABDOMINAL. *Techo abdominal = Diafragma.* Arco del psoas. Arco del cuadrado de los lomos. Arco y pilares aórticos. Centro frénico. Orificio esofágico. Orificio de la cava inferior.

(P R E S O M A)

VÍSCERAS TORÁCICAS

CAPÍTULO 6

PRESOMA VISCERAL. VÍSCERAS TORÁCICAS. CORAZÓN. ORGANIZACIÓN DEL CORAZÓN EN DESARROLLO

EL CORAZÓN PRIMITIVO, recién esbozado, sabemos que es *un tubo*, por uno de cuyos extremos está dilatado en forma de *seno venoso* (SV; fig. 32) para recibir la sangre, que avanza hasta otra parte de tubo más musculosa y prominente; de aquí el nombre de *ventrículo* con que se le conoce (Vent). Sabemos también que el tubo cardíaco, formado en el seno del mesénquima, diferenció la musculatura ventricular con tal exuberancia que se prolonga con excrecencias en el interior de su cavidad, y así no sólo dan potencia contráctil, sino que orientan el sentido de la corriente. A este propósito, las excrecencias ventriculares indicadas se diferencian fibrosamente a la entrada y a la salida del ventrículo, comportándose como verdaderos anillos y válvulas orientadoras de la corriente (*flechas*; fig. 32). Así, la sangre se impulsa en un sólo sentido hacia el *conducto arterioso* (ConAr), desde donde se distribuye formando *arcos* a un lado y a otro del esófago, de los cuales ahora nos interesan las carótidas (Car) y los arcos aórticos (Ao); todo ello, en el lado derecho (AoD) y en el lado izquierdo (AoI).

En estas condiciones, el corazón, ya muscular en sus ventrículos, completa su capacidad contráctil, merced a los estímulos que le llegan de la pared del seno venoso; pared, entonces, a base del epitelio cúbico impregnado de acetilcolina, producto llegado, a distancia, de las zonas donde se increta normalmente, y capaz de crear un *potencial bioeléctrico* en relación con el estado iónico del humor sanguíneo (cosa parecida a como ocurre al potencial eléctrico creado en las pilas, cuando se sumergen láminas metálicas en soluciones iónicas apropiadas). En el seno venoso, pues, este potencial va subiendo hasta que rebasa su capacidad de acumulación, soltándose entonces en forma de descarga de corriente bioeléctrica, a lo largo de las paredes ventriculares que (bien cargadas de glucógeno y en condiciones óptimas de contracción), empiezan a funcionar. Este proceso se sucede con un ritmo determinado, en relación con la concentración iónica y la impregnación acetilcolínica del seno venoso, lo cual es acarreado por la sangre, procedente del seno hematopoyético (SHem), a través de la futura cava inferior (CaIn).

La sangre que llega al seno venoso, también lo hace por los conocidos *conductos de Cuvier*, que drenan la sangre de retorno del mismo cuerpo embrionario. A este propósito, veamos el conducto de Cuvier derecho (CuvD) y el izquierdo (CuvI), debiendo de advertir ahora que se establece un predominio venoso en el lado derecho, como se puede observar por el calibre tan grande que tiene el conducto de Cuvier de este

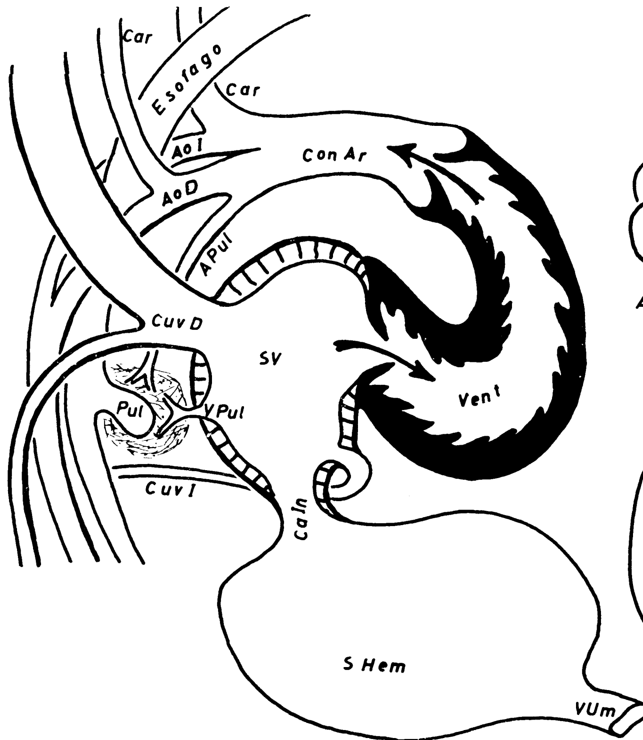


FIG. 32

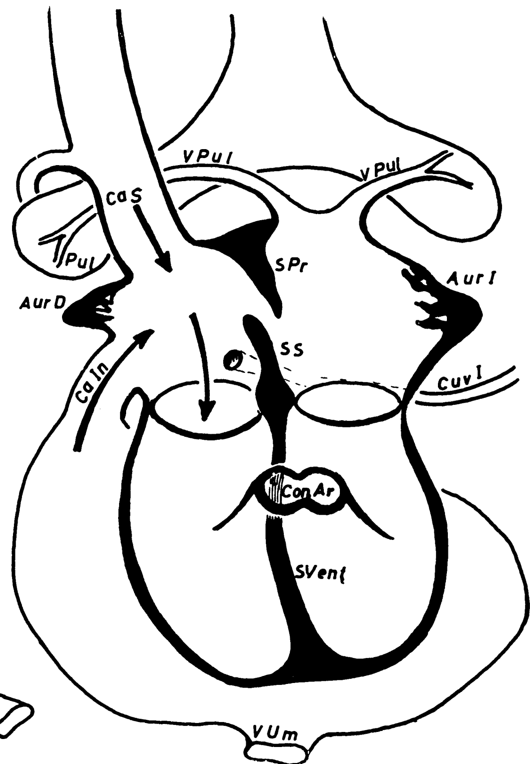


FIG. 33

lado, que se va a convertir pronto en vena cava superior.

También debe de ser recordado que por esta época se forma la primera vesícula pulmonar (Pul) por influencia de tejido hipoblástico inductor, allí existente. La vesícula pulmonar, entonces, sólo alberga detritus del líquido amniótico que se deglute por el tubo digestivo. Así, alrededor de dicha vesícula se debe organizar abundante mesénquima hematopoyético monocitario defensivo de aspecto reticuloendotelial. Dicho mesénquima reticuloendotelial pulmonar va a drenar por las *venas pulmonares* (VPul) al seno venoso, a tiempo que va a recibir sangre, aunque en pequeñísima cantidad, de la arteria pulmonar (APul) que sale debajo del arco aórtico.

Tal es el aspecto del corazón primitivo recién esbozado, pero desde ahora va a expresar un nuevo matiz de desarrollo, apuntando a un pulmón que pueda respirar desde el mismo instante del nacimiento.

DESARROLLO DEL CORAZÓN ORGANIZANDO LA CIRCULACIÓN PULMONAR

El organizador hipoblástico que dio lugar al pulmón y motivó la formación de arterias y venas pulmonares influye en la pared del seno, que crece en el interior para constituir un septum invaginado en la cavidad, llamado *septum primo* (Spr) (figura 33). Este septum tiende a dividir el seno en dos partes: derecha e izquierda. Cada una de ellas adquiere propiedades contráctiles un tanto limitadas, pero que ayudan a conducir la sangre al ventrículo. Las zonas musculares del seno adoptan aspecto de orejuela; así acaban distinguiéndose la *aurícula izquierda* (AurI) y la *aurícula derecha* (AurD), siendo esta última la que engloba las grandes venas de circulación general; en cambio, la otra aurícula, que corresponde al lado izquierdo, engloba sólo las venas pulmonares (VPul). Así se establecen dos compartimientos auriculares que inician su independencia, a un lado y

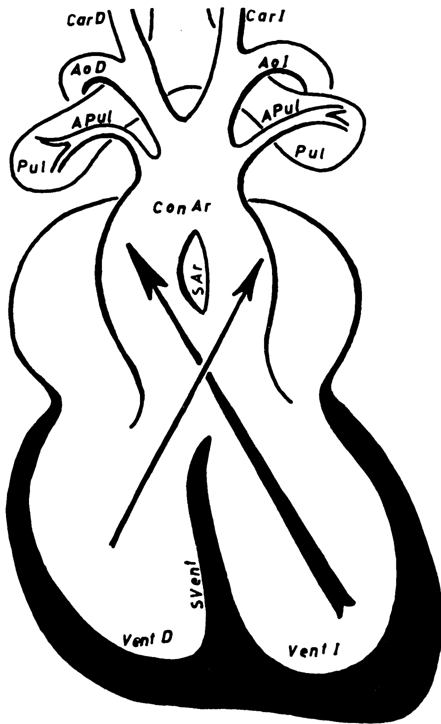


FIG. 34

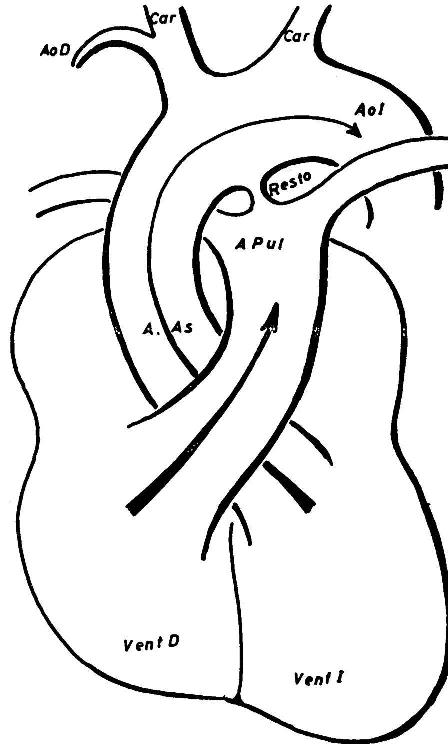


FIG. 35

FIGS. 32, 33, 34 y 35. — Aspectos morfodinámicos del corazón en desarrollo, esquemáticamente representados.

otro del septum primo, y cada uno de estos compartimientos recibe sangre, independientemente. La aurícula derecha la recibe de todo el organismo mediante la *cava inferior*, y también de los conductos de Cuvier, de los cuales el derecho está ya convertido en *cava superior* (CaS). La aurícula izquierda, en cambio recibirá sólo una escasísma cantidad de sangre de las venas *pulmonares*.

Ciertamente que la sangre que llega a las aurículas se mezcla y pasa al ventrículo, que entonces inicia una división al ir apareciendo el llamado *septum ventricular* (SVent) (figs. 33 y 34), septum que crece y alcanza al orificio auriculoventricular primitivo, al que acaba dividiendo, en uno para el lado derecho y en otro para el lado izquierdo. Todo ello se ha originado por el crecimiento del septum interventricular, que se continúa hacia la aurícula, formándose entonces, aquí, un nuevo espolón, que se conoce como septum segundo (SS) (figura 33), que se enfrenta con el septum primo. El septum segundo, en su crecimiento, rebasa el nivel del septum primo, pero ambos septums no se coaptan, sino que dejan un orificio oblicuo que permite el paso de la sangre hacia la aurícula izquierda, ya que prácticamente está vacía entonces, a causa de la escasísima sangre pulmonar que recibe. De esta suerte, la sangre se encuentra ya en las aurículas derecha e izquierda. La contracción de sus orejuelas ayuda a esta sangre a pasar por el orificio correspondiente a cada ventrículo, donde debe de ser nuevamente impulsada.

El impulso de la sangre desde el *ventrículo derecho* y desde el *ventrículo izquierdo* se hace, en un principio, a un mismo *conducto arterioso*. Al poco tiempo, sin embargo, la potencia contráctil de cada ventrículo se hace diferente, pues el ventrículo izquierdo se desarrolla mucho más, al tener más espacio libre para ello, mientras que el ventrículo derecho no lo tiene tanto,

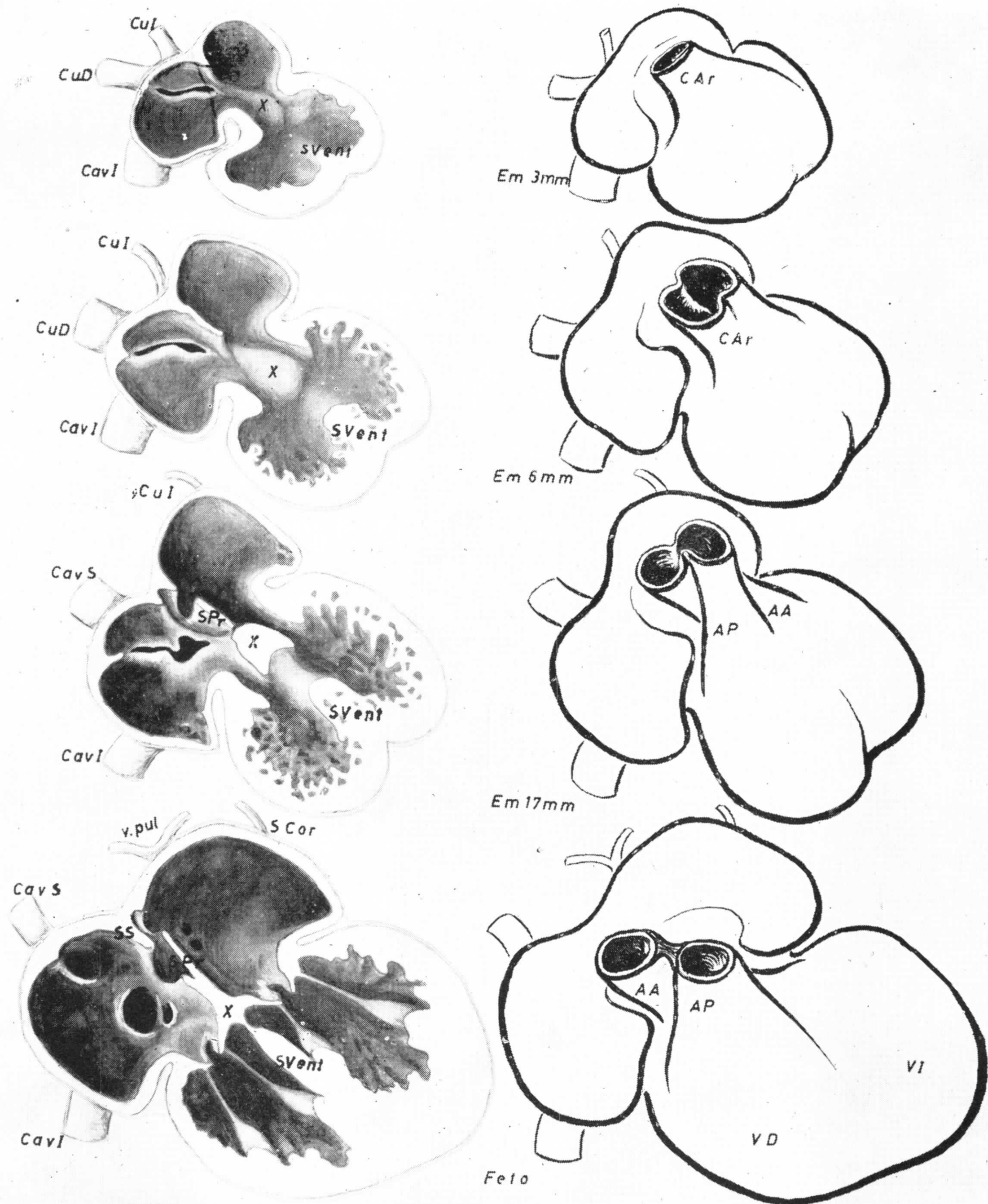


FIG. 36. — En el embrión de 3 mm nótese la iniciación del septum primum (SPr), del septum ventricular (SVen) y del septum segundo (SS). en el embrión de 6 mm y en el de 17 mm nótese cómo el septum segundo (X) divide en dos el primitivo orificio auriculoventricular único. Nótese también un foramen interauricular y otro interventricular, respectivamente, por encima y por debajo de dicho septum segundo. Mucho antes de llegar el feto a término, se ha obliterado el foramen interventricular. Nótese la coaptación del septum primo con el septum segundo considerablemente desarrollado (SS), lo que determinará una obliteración efectiva del orificio interauricular después del nacimiento.

por encontrarse en un mismo sitio donde el dominio venoso auricular se hace tan ostensible. Sin embargo, el ventrículo izquierdo y el ventrículo derecho siguen lanzando sangre independientemente, pero simultáneos, a un mismo conducto arterioso (figura 34) (VentD y VentI). Los dos impulsos motivan dos chorros diferentes que se cruzan (flechas, fig. 34) y al fin chocan con las paredes del conducto arterioso, paredes que se van abombando lateralmente, al mismo tiempo que se forma un septum en el centro del conducto arterioso: el *septum arterioso* (SAr), que va paulatinamente delimitando el cruce de los dos chorros de sangre lanzados con distinta presión; se hace necesaria entonces una independización definitiva de las dos corrientes. Para ello, el septum arterioso (SAr) debe unirse al septum ventricular (SVent), respetando la dirección de cada uno de los dos chorros, cosa que logra (fig. 35) más adelante, con lo cual cada ventrículo logrará así una arteria propia de salida, debiendo de advertir que al ventrículo derecho (VentD) le corresponde un tonco arterial que apunta a la circulación pulmonar; en cambio, el ventrículo izquierdo tiene un tronco arterial que apunta a la circulación general aórtica y carotídea ya indicada. Sin embargo, las dos circulaciones continúan unidas hasta el nacimiento por un resto de conducto arterioso persistente aún (Resto, figura 35). De esta suerte quedan constituidas la arteria pulmonar y la arteria aorta como troncos de arranque de dos circulaciones, todavía no del todo independientes.

En el mismo instante del nacimiento, cuando el pulmón se dilata considerablemente en la primera inspiración, requiere gran cantidad de sangre que deriva por las arterias pulmonares (APul) (fig. 35), con lo cual el *resto del conducto arterioso* ya no llevará apenas sangre y coapta sus paredes. Por otra parte, la sangre que llegó a los pulmones en la primera inspiración vuelve en gran caudal al corazón por las venas pulmonares (VPul) (fig. 33), que pronto adquiere presión suficientemente equilibrada a uno y otro lado del septum primo, lo que permite que se coapte por primera vez contra el septum segundo, desapareciendo así la comunicación interauricular primitiva. Así (fig. 35) resultan dos circulaciones independientes, dirigidas a través del corazón en un mismo impulso contráctil: la *circulación del corazón derecho* que, recibiendo la sangre de todo el cuerpo por la aurícula, la pasa al ventrículo y la impulsa a los pulmones. La otra, la *circulación del corazón izquierdo*, recibiendo la sangre pulmonar por la aurícula, la lleva al ventrículo, desde donde se impulsa a la circulación general mediante la llamada aorta ascendente (AAs). La disposición de la aorta ascendente hace que siga desarrollando el arco aórtico izquierdo, que es el que masivamente recibe el impulso, mientras que el arco aórtico derecho queda atrofiado por no seguir la dirección del impulso recibido.

El desarrollo embrionario del corazón ratificado en tantos estudios clásicos, resume en sus etapas finales los aspectos definitivos del corazón en animales vertebrados a partir de los peces y terminando en los mamíferos (ver cualquier clásico en Zoología y en particular HOCHSTÄTTER, 1906; LÓPEZ RODRÍGUEZ, 1947; ORGERS, 1935; PATTEN, 1950, etc.).

El que el músculo cardíaco exprese una actividad funcional antes de diferenciarse ha sido acusado con la reacción del PAS en distintas fases de desarrollo (RODRÍGUEZ, 1965).

Las clásicas obliteraciones a lo largo del desarrollo, tanto en el septum interventricular como en el auricular y en la misma encrucijada de anillos auriculoventriculares, pueden considerarse como si resultasen zonas cicatriciales, poco susceptibles de diferenciarse en músculo, sirviendo en cambio de zonas excitoconductoras (ESCOLAR, 1947; MARTÍN-RECUERDA, 1949; MUIR, 1954; SARRAT, 1962, 1963).

El tema sobre *desarrollo del corazón* constituye una vigorosa línea de trabajo de investigación en muchos Centros médico-biológicos. La forma de tratarlo aquí, adaptada a la unidad didáctica del momento con arreglo a la necesidad en algunos Distritos Universitarios, hizo prescindir de ciertas referencias específicas que en otras circunstancias son requeribles. Por ello, creemos conveniente su repetición acomodada a tales exigencias. Así, el alumno que después de pasado el presente curso fijase su interés en el tema, puede encontrar en el nuevo texto que a continuación se indica una orientación de sus conocimientos a concretas líneas de trabajo en campos especializados.

DESARROLLO DEL CORAZÓN *

Origen

El primordio del corazón lo constituyen dos *tubos endocárdicos* independientes, uno derecho y otro izquierdo, formados en la porción anterior del mesodermo esplacnopléurico (fig. A_1). Al cerrarse la porción anterior del saco vitelino para formar el intestino anterior y formarse el pliegue cefálico del embrión, los dos primitivos tubos cardíacos se aproximan en la línea media, quedando situados caudales a la membrana bucofaríngea, ventrales al intestino anterior y cefálicos al *septum transversum* (figs. A, B y C). Estos tubos cardíacos ponen en comunicación las *venas vitelina* y *umbilicales* de cada lado con los primeros *arcos aórticos*. Más tarde estos tubos se unen formando uno solo en dirección cefalocaudal (figs. A_2 y B). Los tubos endocárdicos están envueltos por la *jalea* cardíaca y por el resto de mesodermo esplacnopléurico, primordio del *pericardio visceral* y *miocardio* (epimiocardio) (figs. A_2 y D), cuya unión en la línea media permite la aproximación de los celomas pericardíacos de ambos lados, celoma que pronto será una cavidad única al desaparecer el mesocardio anterior (fig. A_2). En este momento el *tubo cardíaco* (endocardio y epimiocardio) cruza la *cavidad pericardíaca* en dirección caudocefálica (fig. B). Está unido a la pared posterior del saco pericardíaco por el mesocardio posterior (fig. A_2). Este mesocardio posterior pronto se perfora y desaparece y con ello queda comunicada la cavidad pericardíaca detrás del tubo cardíaco. Esta unión es la primitiva representación del seno transverso del pericardio. Dentro de la cavidad pericardíaca van a estar situados en este momento el *bulbo cardíaco* y el *ventrículo*, mientras los *atrios* y los *senos venosos*, aún sin unir, quedan en el interior del septum transversum (figs. B, E y F_1). A los *senos venosos*

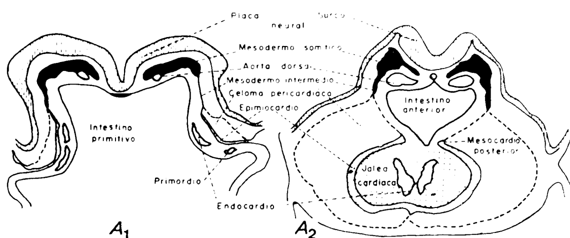


FIG. A. — Esquemas de secciones transversales representativas de embriones humanos, de aproximadamente 2 somitas (A_1) y 8 somitas (A_2), para demostrar la fusión de los tubos cardíacos primitivos y formación del celoma pericardíaco.

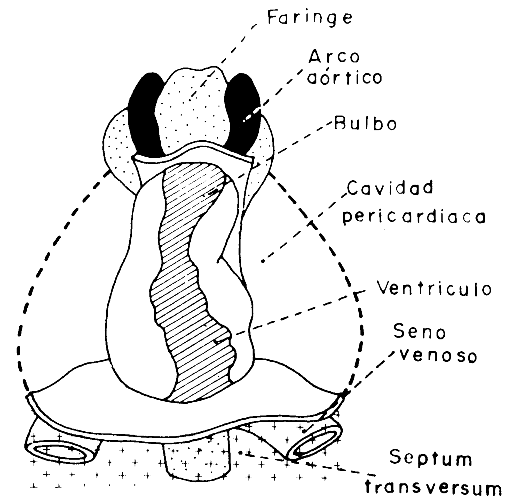


FIG. B. — Situación del tubo cardíaco ventral al intestino anterior, caudal a la membrana bucofaríngea y cefálico al septum transversum, en un embrión humano de 21 días.

llegan, junto a las venas umbilical y vitelina, el conducto de Cuvier o *cardinal común* del lado correspondiente, que conduce sangre procedente de las venas cardinales anterior y posterior de ese lado (figs. C y F_1).

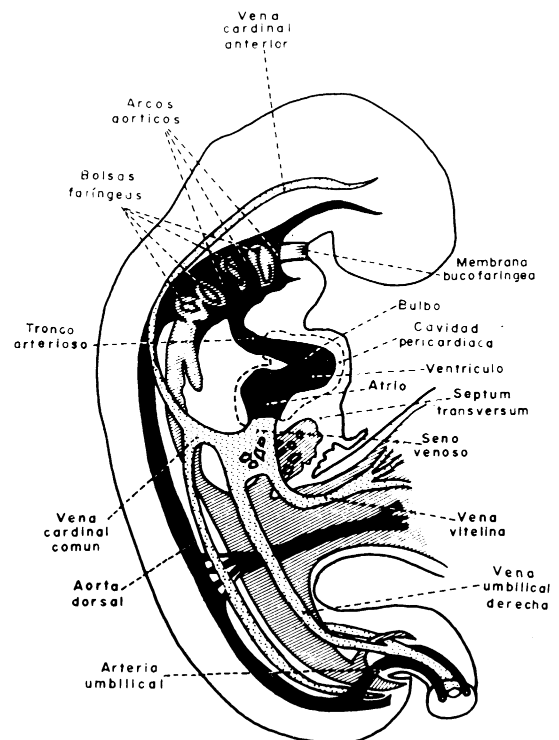


FIG. C. — Representación esquemática de la circulación embrionaria. En negro, tubo cardíaco primitivo y arterias. En punteado, venas y seno venoso.

* Artículo compuesto por F. REINOSO.

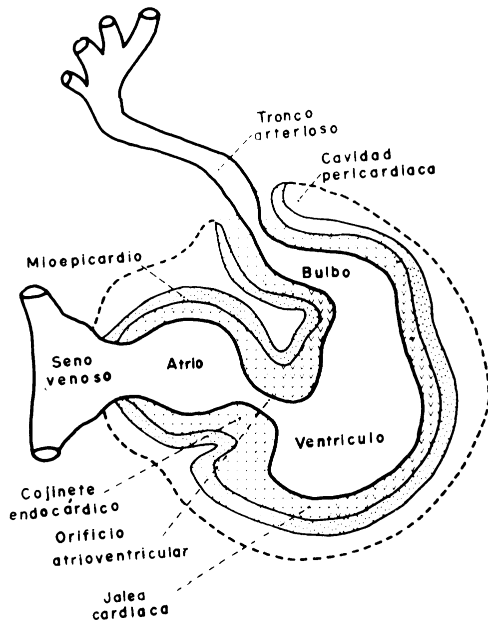


FIG. D. — Representación esquemática de las diferentes partes y composición del tubo cardíaco embrionario.

La formación del corazón en un sentido cefalocaudal hace que cada nueva región que se forma sea origen de impulsos contráctiles que imponen su ritmo a las formaciones situadas cefálicamente. Por eso es el seno venoso la última región donde se originan impulsos de contracción que, imponiendo su ritmo al resto del tubo cardíaco, hace avanzar la

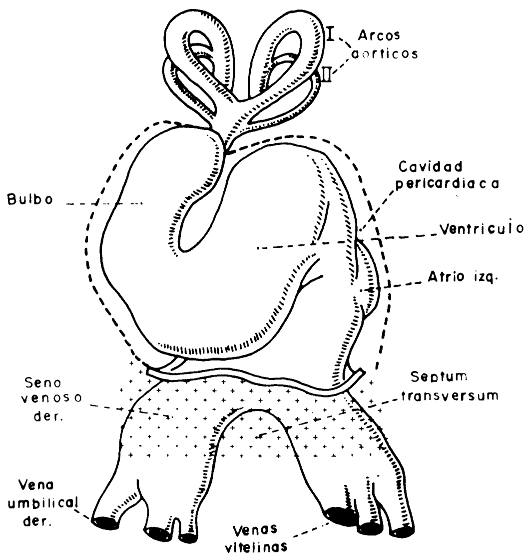


FIG. E. — Curvaturas del tubo cardíaco en un embrión de 3 mm de longitud (principio de la cuarta semana). Obsérvense los senos venosos aún incluidos en el septum transversum.

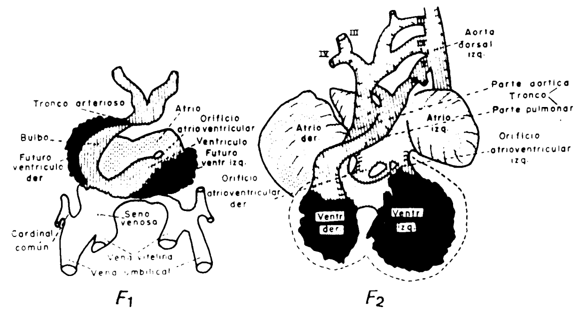


FIG. F. — Esquema de vaciados de la cavidad de los tubos cardíacos de embriones de aproximadamente 4 mm (principio de la cuarta semana) (F_1), 10 mm (mediados de la quinta semana) (F_2). (Modificado de STREETER, 1951).

sangre hacia el correspondiente atrio, de aquí al ventrículo, cuyas paredes tienen ya capacidad contráctil para lanzar la sangre al bulbo y tronco arterioso y, a través de los primeros arcos aórticos, a las aortas dorsales (fig. D).

Incurvación del tubo cardíaco

Al principio, el corazón tiene la forma de un tubo de dirección cefalocaudal (fig. B). Más tarde sufre una serie de incurvaciones dentro de la cavidad pericardíaca en la que está contenido (figs. C, D, E, F, y G). Primero lo hace formando una curvatura en forma de U cuya concavidad está dirigida hacia atrás y hacia la izquierda. En esta situación el ventrículo hace relieve en la pared ventral del embrión. El tubo cardíaco forma una nueva curvatura entre el ventrículo y el bulbo; como consecuencia, el bulbo queda situado a la de-

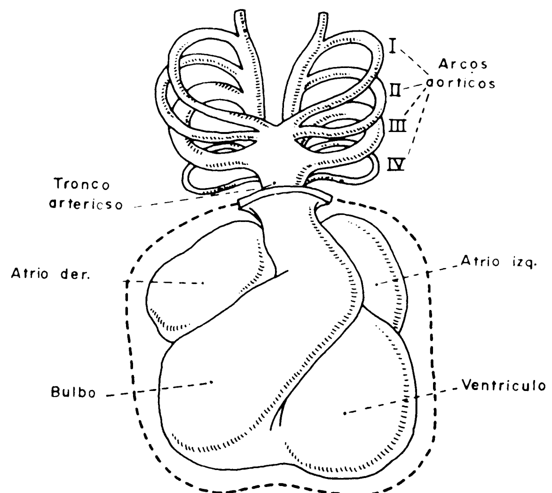


FIG. G. — Vista ventral del corazón y arcos aórticos de un embrión humano de 5 mm (final de la cuarta semana).

recha del ventrículo (figs. E y F_1) y el atrio, que ha sido liberado del septum transversum, dorsal al ventrículo y al bulbo cardíaco. Con el desarrollo continúan estos plegamientos del tubo cardíaco, y mientras las aurículas tratan de abrazar al bulbo por medio de sus orejuelas, los senos venosos, ya liberados del septum transversum, se sitúan en posición dorsal al resto de formaciones cardíacas (figuras F_2 y G).

Tabicación del corazón

Tabicación del atrio. — En embriones jóvenes (7 mm), el seno venoso desemboca en la parte derecha del atrio, en la parte izquierda, que se ha ampliado considerablemente, desemboca la vena pulmonar (fig. H). La desembocadura del seno venoso queda protegida por dos válvulas: una válvula derecha del seno venoso y otra válvula izquierda del mismo seno. El atrio comunica con la cavidad bulboventricular a través del conducto atrioventricular (figs. 4, 6 y 8).

En un embrión humano de 5 mm, a la izquierda de la válvula izquierda del seno venoso, y separándola de la desembocadura de la vena pulmonar, aparece en el techo del atrio un tabique que avanza tratando de dividir esta cavidad en dos partes. Este tabique recibe el nombre de *septum primum.* El septum primum avanza caudalmente para unirse a los dos cojinetes endocárdicos (fig. D) que tratan de dividir en dos el orificio o canal atrioventricular, formando el *septum intermedium* (figs. H_1, H_3 e I). El orificio que queda caudal al borde libre del septum primum que avanza recibe el nombre de *foramen primum.* A través del foramen primum comunican en este momento del desarrollo la parte derecha y la parte izquierda del atrio cardíaco. Antes de que se haya cerrado totalmente el foramen primum ocurren cambios degenerativos en la porción cefálica del septum primum y aparece un nuevo orificio que recibe el nombre de *foramen secundum* en embriones de aproximadamente 7 mm

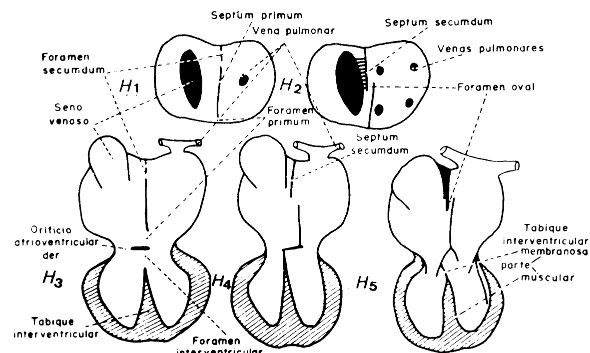


FIG. H. — Representación esquemática de la tabicación del atrio, ventrículo y conducto atrioventricular.

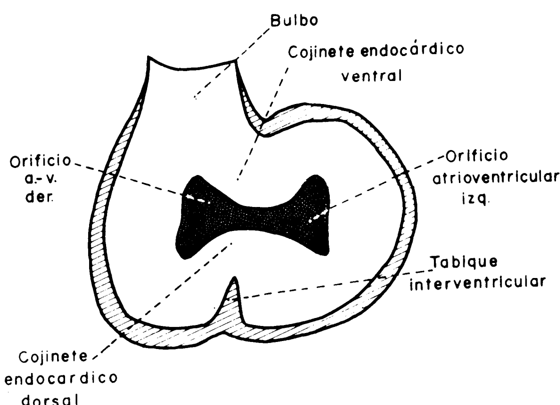


FIG. I. — Representación esquemática de la tabicación del conducto auriculoventricular visto desde la cavidad bulboventricular.

de tamaño (fig. H). A través de este foramen secundum, comunican ahora la parte derecha con la parte izquierda del atrio. Más tarde aparece entre la válvula izquierda del seno venoso y el origen del septum primum, un nuevo tabique que va a recibir el nombre de *septum secundum.* Este septum secundum crece en dirección ventral y caudal, teniendo un borde libre caudal que queda a la derecha del borde libre cefálico del septum primum (figuras H_2, H_4 y J). La válvula izquierda del seno venoso se une al septum secundum confundiéndose con él (figs. H_2 y H_5).

Así ha quedado formado el *septum interatrial.* Sin embargo, la parte derecha del atrio (aurícula derecha) queda comunicada con la izquierda (aurícula izquierda) a través de un agujero, el *foramen ovale,* situado entre el borde caudal del septum secundum (limbus fossae ovale) y el borde cefálico del septum primum (fig. J). Este orificio permite el paso de la sangre de la aurícula derecha a la aurícula izquierda. La situación especial del septum secundum, septum primum y válvula derecha del seno venoso orienta la corriente venosa de tal forma que la sangre que procede de la vena cava superior pasa al ventrículo derecho por el orificio atrioventricular derecho, mientras que la sangre que llega por la vena cava inferior, en gran parte procedente de la vena umbilical derecha, pasa a la aurícula izquierda por el agujero oval (figs. J y M). Al adosarse en el momento del nacimiento al septum primum y el septum secundum, queda cerrado el agujero oval convirtiéndose en la llamada *fosita oval.*

El conducto atrioventricular ha quedado también dividido en dos porciones (figs. H e I): una derecha y otra izquierda (orificio atrioventricular derecho y orificio atrioventricular izquierdo) al formarse el *septum intermedium* por la unión de los dos cojinetes endocárdicos, uno ventral y otro dorsal, que aparecieron en las correspondientes pare-

des de este conducto. A ellos ha sido a los que se ha unido la parte más caudal del septum primum.

Tabicación del ventrículo y del bulbo y tronco arterioso. — Simultáneamente ha ocurrido la división en una parte derecha y otra izquierda del ventrículo y del bulbo y tronco arterioso. En embriones de 7 mm se observan, como consecuencia del crecimiento de la cavidad ventriculobulbar, la aparición en el suelo de esta cavidad de una cresta que avanza cefálicamente (figs. F, H_3 e I). Esta cresta forma la porción muscular del *septum interventricular.* Este tabique crece, uniéndose al cojinete dorsal del septum intermedio, mientras que la parte anterior se une al cojinete ventral de este mismo tabique (fig. K). El primitivo ventrículo y parte proximal del bulbo arterioso quedan divididos en ventrículo derecho e izquierdo, incluyendo el derecho la porción proximal del bulbo cardíaco (fig. F). Así queda formado el agujero a *foramen interventricular,* situado entre el septum intermedio y el borde célico del tabique interventricular. Simultáneamente, y aún en períodos más tempranos del desarrollo, aproximadamente en embriones de 5 mm, aparecen en el tronco arterioso y bulbo unas crestas de disposición espiral que, uniéndose desde su porción distal a la porción proximal van a dividir el tronco y bulbo en dos partes: un conducto que se transformará en la arteria pulmonar y otro lado que lo hará en la arteria aorta (figs. F, K, L y M). Estas crestas parecen ser la consecuencia de *los surcos* labrados por las dos corrientes sanguíneas procedentes de la parte derecha e izquierda del ventrículo.

En la porción proximal del bulbo, y en continuación con el tabique interventricular, estas crestas se van a disponer (fig. L) una en situación anterior e izquierda y otra posterior y derecha; poco más arriba, la anterior izquierda se va a con-

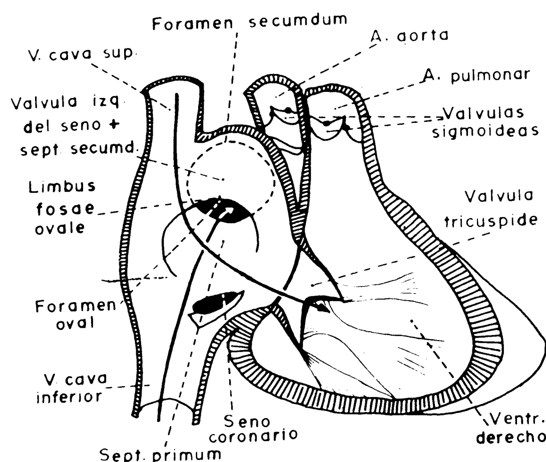


FIG. J. — Aurícula y ventrículo derecho en un feto humano. La arteria aorta ha sido seccionada para observar las válvulas sigmoideas aórticas y su relación con las válvulas sigmoideas pulmonares.

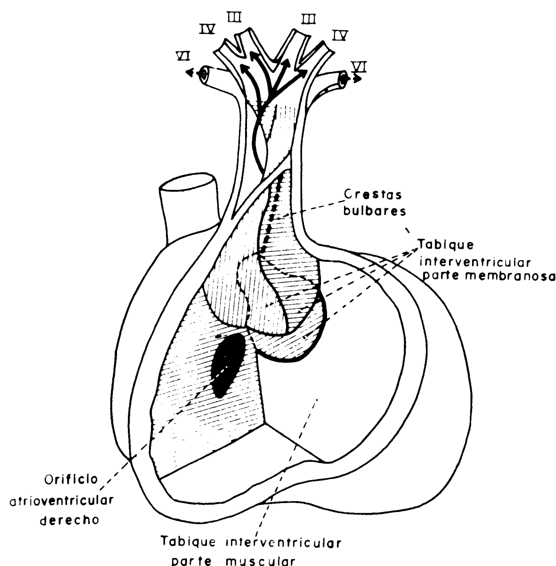


FIG. K. — Formación del tabique del bulbo y tronco arterioso y de la parte membranosa del septum interventricular.

vertir en izquierda y la posterior y derecha en derecha. En el tronco arterioso, la cresta anterior izquierda se convierte en posterior, mientras que la derecha se convierte en cresta anterior. Así, la parte anterior y derecha del bulbo se transforma en infundíbulo del ventrículo derecho y la parte izquierda en vestíbulo aórtico, que se continúan, respectivamente, con las arterias aorta y pulmonar y se enrollan una sobre otra (figs. F_2, J, K, L y M). La arteria pulmonar se continúa con el sexto arco aórtico y, por lo tanto, con las dos arterias pulmonares, derecha e izquierda, que proceden de este arco (figs. K y L). También en estos momentos del desarrollo se continúa con el conducto arterioso, parte final del sexto arco aórtico izquierdo, que une la arteria pulmonar a la aorta dorsal. La arteria aorta con los cuartos y terceros arcos aórticos y por ella marcha la sangre a la circulación general.

El tabique interventricular acaba cerrándose a costa de la porción inferior de estas crestas bulbares y una porción derivada del septum atrioventricular, formando una parte más débil del septum interventricular llamada *porción membranosa* en contraste con la porción muscular (figs. H_5 y K).

En el cojinete endocárdico atrioventricular se ha insertado por su parte superior el septum primum, y por su parte inferior el tabique interventricular, pero no lo han hecho uno frente del otro (fig. H_4). Mientras el septum primum lo ha hecho a la izquierda, es decir, muy próximo al borde del orificio atrioventricular izquierdo, el tabique interventricular lo ha hecho a la derecha, es decir, muy próximo al borde del orificio atrioventricular del mismo lado (fig. K). Por lo tanto, hay

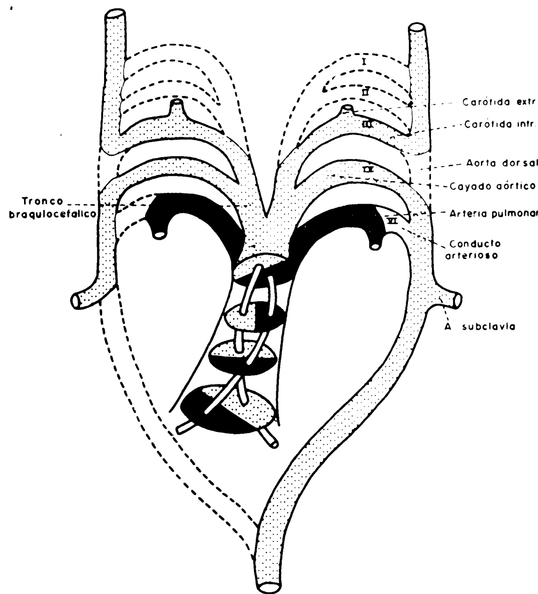


FIG. L. — Arcos aórticos y formación de los grandes vasos arteriales. Tabicación del bulbo y tronco arterioso.

una parte de septum intermedio que separa aurícula derecha de ventrículo izquierdo. Esta porción va a situarse más tarde en posición longitudinal como continuación del tabique interventricular, constituyendo la parte posterior de este tabique y completando la porción membranosa del septum interventricular (fig. H_5). Esta porción membranosa tiene, por lo tanto, dos partes: una interventricular propiamente dicha, que separa el ventrículo izquierdo del ventrículo derecho, y otra, ventriculoauricular, que separa el ventrículo izquierdo de la aurícula derecha.

Aurículas

Mientras tanto el seno venoso ha sido absorbido por la aurícula derecha, que constará de una parte posterior lisa de origen venoso y otra rugosa anterior de origen atrial. Los orificios de las venas cavas superior e inferior desembocan directamente en la aurícula, así como el seno coronario, representación del cuerpo izquierdo del seno venoso y vena cardinal común izquierda (figs. H y J). La valva derecha del seno ha formado las valvas de la vena cava inferior y seno coronario. Algo parecido ha pasado en el lado izquierdo, donde una primitiva vena pulmonar única se ensancha y recibe las dos venas de cada pulmón, para, más tarde, ser absorbida por la aurícula izquierda, cuya porción lisa posterior, enmarcada por la desembocadura de las cuatro venas pulmonares, tiene este origen venoso.

Desarrollo de las válvulas cardíacas

Por crecimiento y posterior excavación del tejido endocárdico a nivel de los orificios atrioventriculares se forman las dos valvas de la válvula mitral en el lado izquierdo y las tres de la tricúspide en el lado derecho. Un fenómeno parecido ocurre en la porción distal de los abultamientos que aparecen en la unión del tronco y bulbo arterioso ya divididos en arteria aorta y pulmonar por las crestas bulbares. Estos abultamientos son tres en el origen de cada vaso, dos sobre cada lado de las crestas bulbares y otro en situación posterior en la aorta y anterior en la pulmonar. Así se forman las válvulas sigmoideas aórticas y pulmonares (fig. J).

Transformaciones del corazón en el momento del nacimiento

Así está preparado el corazón en el momento del nacimiento (fig. M). La sangre venosa que llega al corazón por la vena cava superior y vena cava inferior pasa a la aurícula derecha, desde donde la sangre que llega por la vena cava inferior es orientada por la válvula derecha del seno, a través del foramen oval, a la aurícula izquierda; de la aurícula, por el orificio atrioventricular izquierdo, al ventrículo izquierdo, y desde el ventrículo, por la aorta, pasa a la circulación general. La sangre que

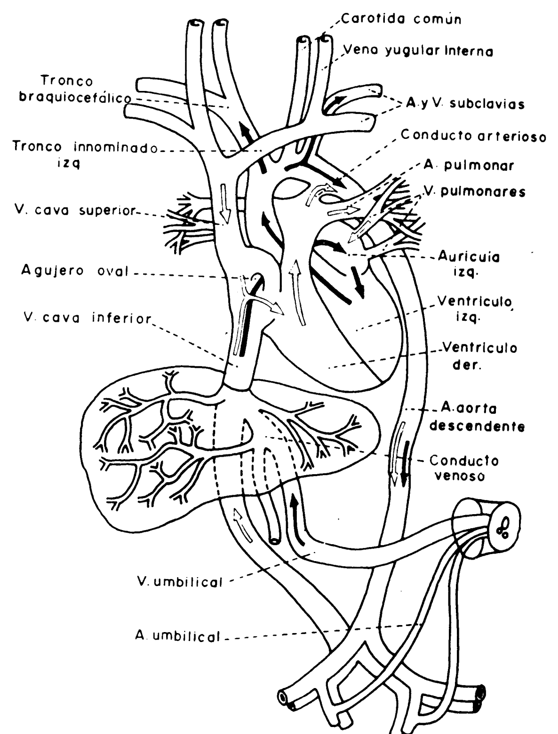


FIG. M. — Representación esquemática de la circulación fetal.

llega a la aurícula derecha por la vena cava superior es orientada hacia el ventrículo derecho, desde donde, por la arteria pulmonar y conducto arterioso, pasa a la aorta descendente. En el momento del nacimiento se igualan las presiones en las aurículas derecha e izquierda, al llegar a éstas sangre procedente de los pulmones. Ello hace que se adosen los septum primum y secundum, cerrándose el foramen oval. La sangre venosa pasa toda al ventrículo derecho y de aquí, por la arteria pulmonar, a los pulmones, cerrándose, en consecuencia, el conducto arterioso, que se transforma en el ligamento arterioso. Por las venas pulmonares la sangre ya oxigenada vuelve a la aurícula izquierda y desde el ventrículo izquierdo, por la aorta, pasa a la circulación general.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

PRESOMA VISCERAL: VÍSCERAS TORÁCICAS: *Corazón.* Organización cardíaca en desarrollo. Tubo cardíaco. Seno venoso. Ventrículo primitivo. Aparato excitoconductor primitivo. Septum primo. Septum segundo. Foramen interauricular. Conducto y ligamento arterioso. Conducto de Cuvier derecho e izquierdo.

CAPÍTULO 7

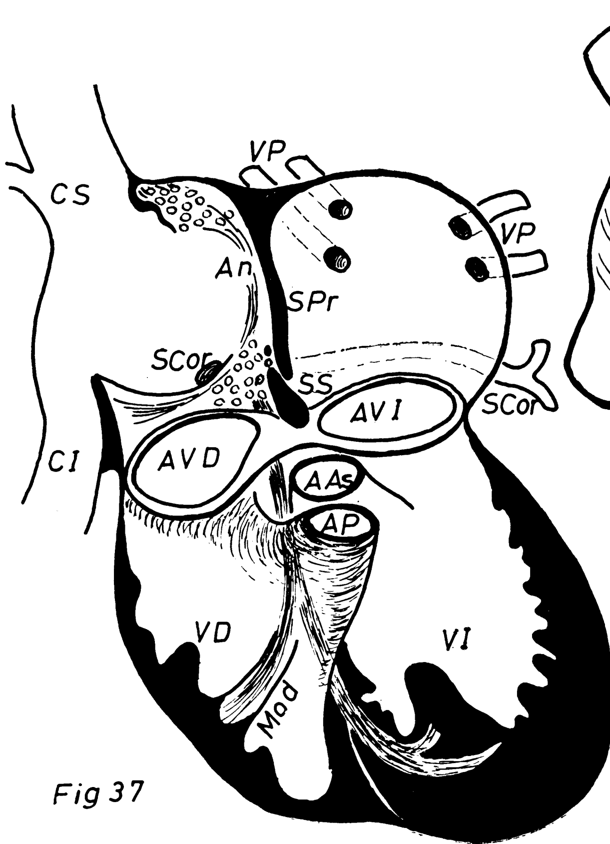
ORGANIZACIÓN CARDÍACA EN EL ADULTO

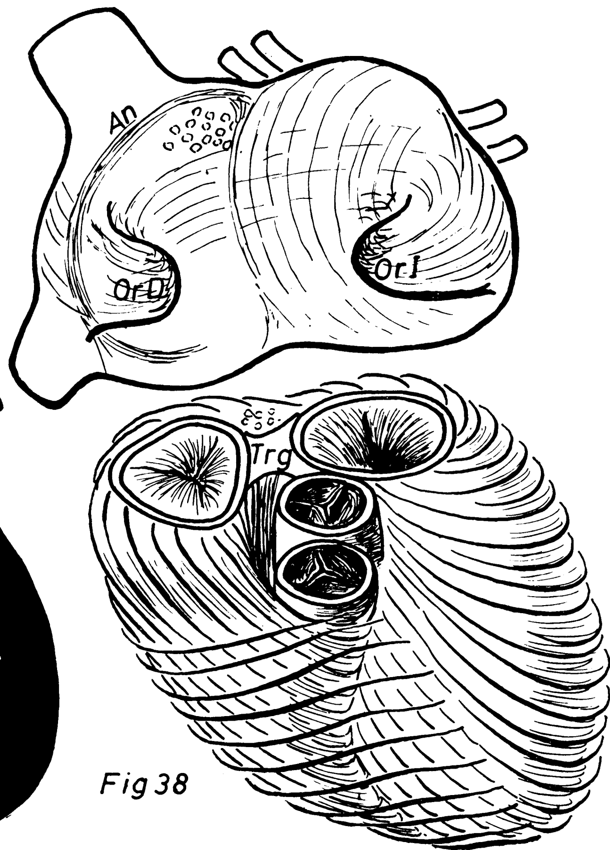
El impulso cardíaco necesario para distribuir la sangre a todo el organismo debe ser mucho más potente que el que se necesita para lanzar la sangre a los pulmones. Por eso se forman dos *circulaciones independientes,* con dos impulsos de distinta potencia, si bien supeditados simultáneamente a una misma organización.

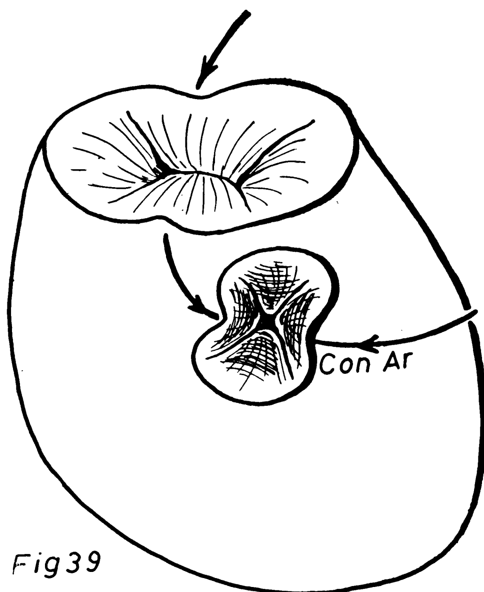
Los dos impulsos, de diferente potencia, corresponden independientemente a cada VENTRÍCULO. A este propósito, el *ventrículo izquierdo* es tuberoso y de gruesas paredes (VI) (fig. 37). El *ventrículo derecho* (VD), en cambio, tiene paredes más delgadas y se adapta envolviendo la superficie tuberosa del ventrículo izquierdo. La *aorta ascendente* (AAs) puede recoger directamente el poderoso impulso de sangre ventricular izquierda. La *arteria pulmonar* (AP) recoge el impulso del ventrículo derecho, si bien no tan directamente, por estar dicha arteria implantada en un cono un tanto alejado de la masa ventricular derecha. Notemos los amplios *orificios auriculoventriculares, derecho* (AVD) e *izquierdo* (AVI), por donde la sangre llega a los ventrículos.

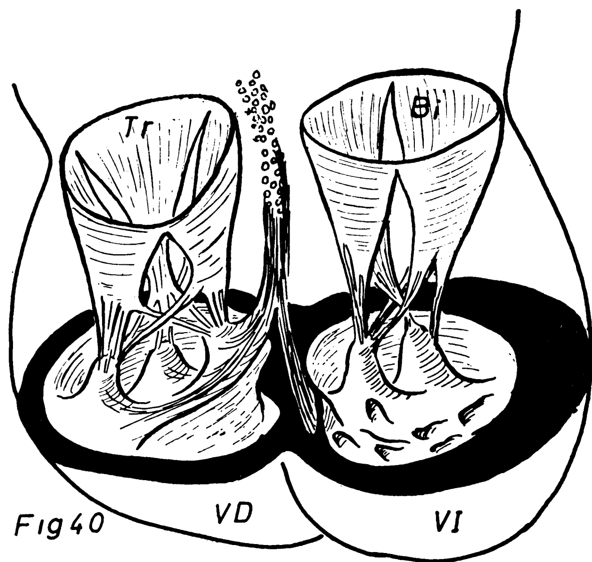
En la parte auricular, el septum primo (SPr) y el septum segundo (SS), forman tabique de separación de ambas *aurículas,* debiendo de notar en la *aurícula derecha* la desembocadura de las grandes venas conocidas, como la *vena cava inferior* (CI) (cuya procedencia primitiva es del seno hematopoyético); la *cava superior* (CS) (procedente del conducto de Cuvier derecho) y otra vena llamada *seno coronario* (SCor) (cuya procedencia es del conducto de Cuvier izquierdo atrófico). Notemos igualmente en la aurícula derecha que la cava inferior y el seno coronario drenan ayudados por una valva, embriológicamente común, y, en el adulto, dividida para cada una de las venas indicadas, y necesaria, ya que éstas drenan sangre en contra de la gravedad. La cava superior, en cambio, no necesita válvula en el adulto, existiendo un resto de antigua valva, que fue necesaria durante el período embrionario, donde la posición del corazón era desfavorable para el drenaje. El resto que de ella queda en el adulto se llama valva espúrea. La *aurícula izquierda* ofrece las *venas pulmonares* (VP). Estas muestran fundamentalmente cuatro orificios en la pared, por disponerse en cuatro troncos, agrupados dos en su parte derecha y otros dos en su parte izquierda (téngase además en cuenta que la aurícula izquierda ocupa una situación claramente central dentro del tórax).

El impulso cardíaco corresponde a una musculatura bien organizada, cuya atadura se hace en un ESQUELETO FIBROCARTILAGINOSO localizado en el reborde de cada orificio de paso que ofrece el corazón. Tal esqueleto corresponde (fig. 38) a los ANILLOS AURICULOVENTRICULARES derecho e izquierdo, fibrocartilaginosos, obtu-









FIGS. 37, 38, 39 y 40. — Aspectos morfodinámicos de la organización cardíaca en el adulto.

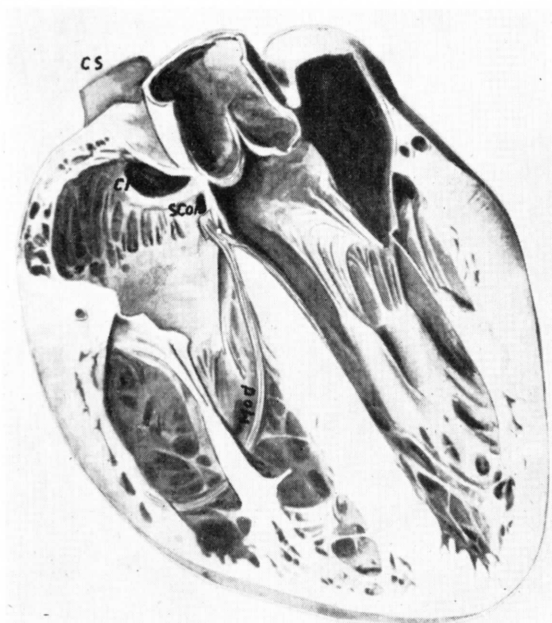
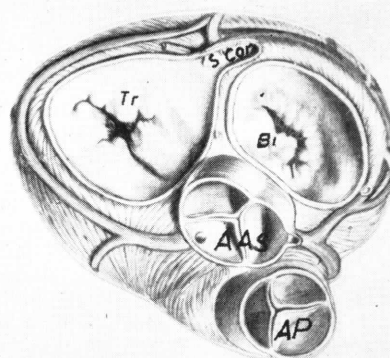
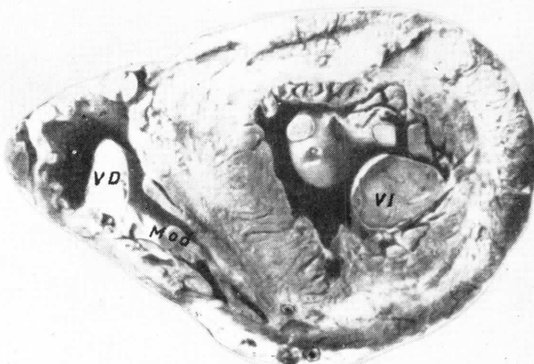


FIG. 41. — El corazón en un corte frontal demostrando la distribución cavitaria clásica. Nótese el nódulo de la encrucijada, junto al seno coronario (SCor), distribuyéndose fascicularmente y bifurcándose a cada lado del septum cardíaco. La rama derecha camina en el espesor de la banda moderadora (Mod).

rados por valvas que orientan la corriente hacia los ventrículos. Notemos que el *orificio izquierdo* se compone de dos valvas (septal y lateral) que constituyen en conjunto la llamada *válvula mitral.* El *orificio auriculoventricular derecho* ofrece tres valvas, ya que este orificio tiende a formar un perímetro triangular como corresponde a la base del ventrículo derecho, un tanto triangular también; así, se destaca una valva anterior, una septal y una posterior, integrantes de la llamada *válvula tricúspide.* Tanto la válvula tricúspide como la mitral (figs. 38 y 40) orientan sus extensas valvas hacia la luz ventricular, atándose en las paredes de cada ventrículo mediante cuerdas, bien directamente o bien en mamelones carnosos que sobresalen de dichas paredes, constituyendo los *pilares valvulares* (fig. 40). Notemos que en el ventrículo derecho hay tres pilares, uno para cada pared y enfrentado con cada valva; sin embargo, las *cuerdas* que recibe cada pilar no corresponden sólo a la valva con la que se enfrenta, sino también a las vecinas; de aquí que al tirar los pilares el *cono valvular* se estrecha y cierra completamente. En el ventrículo izquierdo encontramos un pilar anterior y un pilar posterior muy diferenciados que se reparten por igual las cuerdas, procedentes de las dos valvas componentes de la válvula mitral; el pilar anterior recibirá cuerdas de la mitad anterior de ambas valvas; el pilar posterior recibirá también cuerdas, pero de la mitad posterior de dichas valvas. Todo ello está organizado de tal forma que al contraer la musculatura, los pilares se adosan exactamente y la luz ventricular queda reducida a cero sin espacio muerto.

Otros dos orificios fibrocartilaginosos se





FIGS. 42 y 43. — Cortes transversales del corazón a nivel coronario (fig. 42) y a nivel ventricular (figura 43); nótense aquí la diferente potencia muscular de ambos ventrículos expresada en el grosor de sus paredes.

distinguen en el esqueleto cardíaco, y son: el ANILLO AÓRTICO y el ANILLO PULMONAR (figs. 37 y 38), obturados por tres *valvas* de bordes libres y romos, llamadas *sigmoideas*, que se abren hacia la luz arterial. Las tres sigmoideas de la aorta y de la pulmonar se disponen en un conjunto de tal forma que ponen de manifiesto cómo el conducto arterioso primitivo (Con Ar) (fig. 39) se dividió por el septum arterioso. Entonces el orificio de dicho conducto arterioso tenía cuatro valvas (ver flechas, fig. 39, representando la divisoria del septum arterioso).

Los dos anillos auriculoventriculares y el orificio aórtico están conglutinados mediante el llamado TRÍGONO CARDÍACO (Trg) (figura 38), también fibrocartilaginoso (osificable en los rumiantes). El orificio cartilaginoso pulmonar, por estar más avanzado en situación, apenas se conecta con el esqueleto fibrocartilaginoso que conglutina los tres orificios precedentes. Desde estos cuatro anillos se lanzan las FIBRAS MUSCULARES, distinguiendo varias capas de fibras: las llamadas *fibras espirales independientes* para cada ventrículo, de las cuales las del izquierdo se acercan a la punta pudiendo dar más de dos vueltas espirales, mientras que las del derecho no llegan a dar vuelta entera. Más exteriormente tenemos las llamadas *fibras en torbellino*, comunes para ambos ventrículos, que no llegan a dar una vuelta entera. Por último, quedan las llamadas *fibras septales*, que se acercan a la punta del corazón, lanzadas desde el trígono cardíaco (Tg) (fig. 38) y pasando descendentes entre las fibras espirales de cada ventrículo. Al llegar a la punta del corazón, la mayor parte de estas fibras se reflejan hacia el ventrículo izquierdo introduciéndose por el tramo esponjoso muscular que ofrece el vértice de este ventrículo. En cambio, en el ventrículo derecho (figura 37), las fibras septales no llegan al vértice, sino al sitio más comprometido de la contracción, que es la misma pared externa; para ello se lanzan en forma de puente

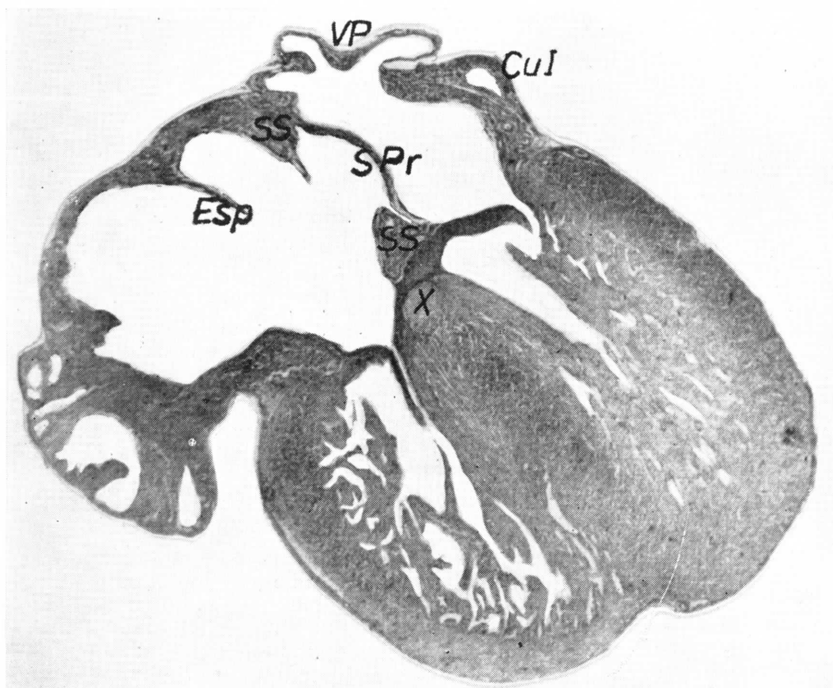


FIG. 44. — Corazón de un embrión humano en el primer tercio del desarrollo intrauterino, mostrando en corte frontal: el septum primo (SPr); el septum segundo (SS) y la valva espúrea de la cava superior (Esp). Nótese igualmente una claridad (X) que corresponde al tránsito fascicular del nódulo de la encrucijada.

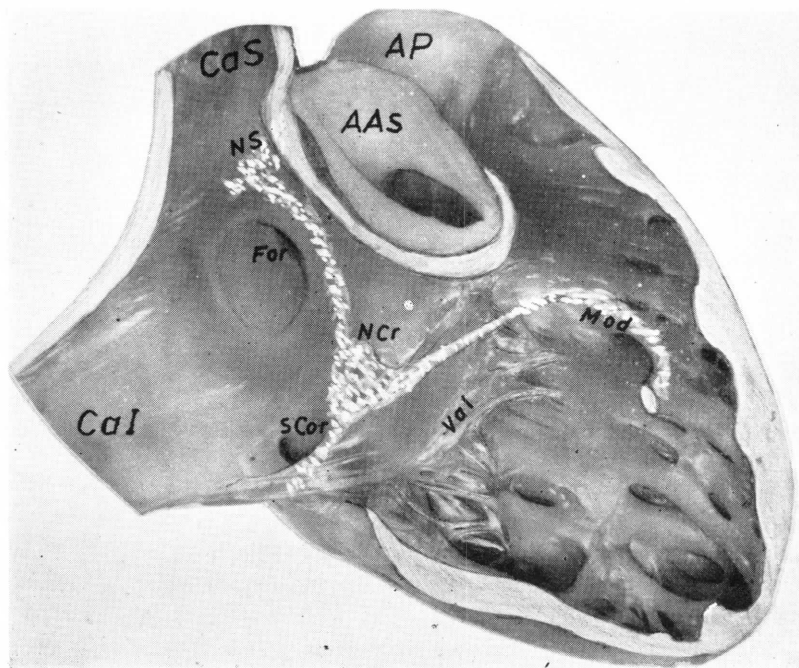


Fig. 45. — El corazón abierto por el lado derecho ofrece las referencias más importantes de su endocardio, pudiéndose representar en blanco la situación del nódulo del seno (NS), la del nódulo de la encrucijada (NCr), su continuación fascicular por el ventrículo y su paso por la banda moderadora (Mod).

desde el septum a dicha pared; así pueden ayudar durante la contracción a que la pared externa se aproxime totalmente al septum y puede así reducir a cero la luz ventricular derecha. Este puente recibe el nombre clásico de *banda moderadora* (Mod).

Las aurículas ofrecen su parte muscular fundamentalmente contráctil, en sus orejuelas. Notemos la *orejuela derecha* (OrD) y la *orejuela izquierda* (OrI) (fig. 38), desde donde se lanzan las *fibras musculares* en faja transversalmente de una aurícula a otra. Además, tenemos las *fibras en horquilla*, que en el lado izquierdo se disponen de una manera muy apropiada para comprimir la luz auricular izquierda hasta cero prácticamente. En la aurícula derecha, en cambio, las fibras en horquilla forman un *simple anillo* (An) (figs. 37 y 38) cuya contracción no es suficiente para reducir a cero la luz auricular derecha, máxime al conservar aquí restos de aquella antigua pared embrionaria no contráctil capaz de impregnarse de acetilcolina para servir de base a la elaboración del estímulo cardíaco. Estos restos persisten en el adulto, constituyendo el llamado *sistema cardíaco de excitoconducción.*

SISTEMA CARDÍACO DE EXCITOCONDUCCIÓN. — Se trata de zonas no propiamente musculares, sino restos de mesénquima primitivo, atrasados en diferenciación muscular y capaces de impregnarse de acetilcolina para elaborar el estímulo. Esta propiedad en el hombre se consigue porque hay en esas zonas nodulares abundantes redes nerviosas parasimpáticas capaces de liberar acetilcolina de una manera persistente. Lo mismo ocurre en los carnívoros en general. En los rumiantes, en cambio, el tejido nodular tiene menos redes parasimpáticas infiltradas, pero está más contrastado morfológicamente. En cuanto a su localización (figs. 37 y 38, redondeles), existe un *primer nódulo*, propiamente auricular, situado en aquella zona de aurícula donde hay menos fibras musculares diferenciadas, correspondientes a la llegada de

la vena cava superior o conducto de Cuvier derecho, donde se implanta su válvula atrófica (válvula espúrea de la cava superior) y donde se conglutinan las fibras anulares (An) de la aurícula derecha con las fibras en horquilla de la aurícula izquierda. Existe un *segundo nódulo,* propiamente auriculoventricular, situado en la zona crucial auriculoventricular, donde desemboca el seno coronario (representante del conducto de Cuvier izquierdo) (redondeles), llegando hasta el trígono cardíaco y septum segundo, continuando después por detrás y debajo del trígono cardíaco a lo largo del septum interventricular (redondeles, figura 40). Este nódulo se continúa un tanto con aquellas fibras septales descendentes musculares que hemos indicado anteriormente. Esta continuación se manifiesta claramente en los rumiantes, bajo el endocardio ventricular derecho, constituyendo el llamado *fascículo de His,* cuya distribución por el vértice y paredes ventriculares izquierdas, así como por el ventrículo derecho, siguiendo el camino de la banda moderadora, es bien conocido. Esta distribución, en el caso del hombre adulto, es prácticamente indiferenciable; sin embargo, se denuncian aquí abundantes redes parasimpáticas colinérgicas.

El sistema de excitoconducción, cuyo desarrollo embrionario y particularidades bibliográficas se indican en el capítulo anterior, ofrece en el corazón adulto una morfología clásica (ver PATTEN, 1950, a propósito del aspecto macroscópico, y CALLEGARI, 1954, a propósito de las células de PURKINJE que le corresponden; puede consultarse también DAVIES, 1946; FIELD, 1951; HALPERN, 1955; COPENHAUER, 1952, pues ofrecen útiles referencias en escalas zoológicas adultas, al mismo tiempo que van demostrando su falta de contraste en escalas zoológicas superiores, sobre todo en carnívoros). Los trabajos de GLOMSET (1940, 1945 y 1952) son los que con más insistencia acusan la ausencia de referencias morfológicas e incluso microscópicas del fascículo de HIS, en el caso del hombre, opinión que va tomando cuerpo aunque se mantenga con cierta reserva. Este hecho de ausencia morfológico no va en contra del criterio funcional del automatismo, ni del estímulo cardíaco, pues estas funciones fundamentales se refieren más bien a los estados de impregnación colínica de las zonas correspondientes, motivadas por su liberación de las nu-

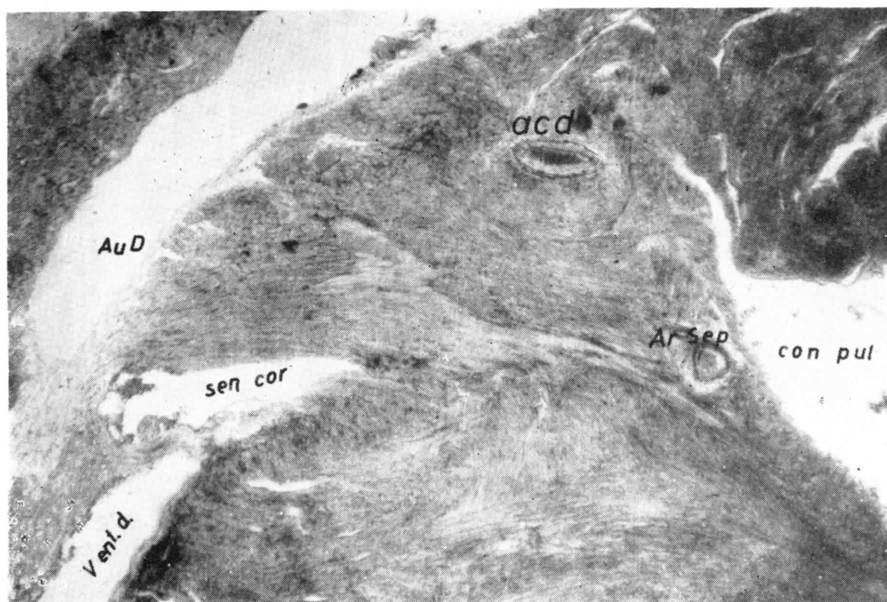


FIG. 46. — Un corte histológico a nivel del nódulo de la encrucijada de la figura 45 muestra inmediatamente delante, y encima del seno coronario (sen cor), una zona algo clara que corresponde al nódulo de la encrucijada, continuándose fascicularmente hacia delante y relacionándose con una gruesa arteria septal (ArSep) que riega la zona. Nótese más arriba la luz de la arteria coronaria derecha (acd), así como la de la aurícula derecha (AuD) y del ventrículo derecho (Vent d) que por delante se continúa con el cono pulmonar (con pul). (La situación de la figura debe referirse siempre a la 45).

merosas terminaciones nerviosas parasimpáticas. A este propósito están los trabajos de NONIDEZ (1943), TCHENG (1949 a, b, c, 1950 a, b, 1951 a, b); GARCÍA AGUILERA (1955), CORZO (1956), CONTI (1949), DUMONT (1954), etc.

El sistema de excitoconducción indicado ofrece un riesgo propio cuyo trastorno lleva enseguida a profundas alteraciones de ritmo cardíaco, sobre todo bloqueo (RUIZ, 1961, 1963; SARRAT, 1963; MARTÍNEZ-OSORIO, 1966). Estos problemas deben ser abordados en Fisiopatología.

A propósito de la organización de las fibras musculares cardíacas en dispositivos anulares, para reducir la luz ventricular a cero y para contraer previamente el dispositivo valvular, hay que referirse siempre a los antiguos trabajos de TANDLER (1913).

El sistema de excitoconducción ofrece un diferente contraste según las especies zoológicas. No es precisamente este sistema el que se diferencia; son las fibras contráctiles estriadas las que a lo largo del desarrollo van realizando el proceso de diferenciación muscular, a tiempo que invaden cada vez más las zonas de excitoconducción, que son las últimas que se conservan mesenquimatosas y, por tanto, embrionarias. Este criterio de contraste del sistema excitoconductor por diferenciación embriológica lo encontramos, también, en la Anatomía comparada, como ocurre en muchos vertebrados, desde los peces hasta algunos mamíferos, sobre todo en los rumiantes jóvenes. En los mamíferos superiores, donde la invasión estriada es máxima, las dependencias nodulares de excitoconducción no se distinguen; inclusive, los mismos nódulos quedan un tanto invadidos por la diferenciación muscular estriada; en cambio, es bien patente el plexo parasimpático, que se infiltró allí durante el desarrollo por emigración del parasimpático mural del tubo digestivo embrionario (FIELD, 1951; COPENHAUER, 1952; MUIR, 1954; HALPERN, 1955).

Es clásico admitir que el primer nódulo o auricular, sea capaz de cargarse de un potencial bioeléctrico, setenta veces por minuto aproximadamente. El segundo nódulo o de la encrucijada, por su mayor extensión (morfológicamente diferenciado en los rumiantes, pero solamente con redes parasimpáticas en los carnívoros y en el hombre) ofrece más capacidad de carga; por lo tanto, es clásico admitir que le cueste más tiempo el cargarse y descargarse, motivo por el cual se explicaría el que su ritmo se haga más lentamente, como unas cuarenta veces por minuto. Del estímulo del primer nódulo depende el ritmo de la contracción auricular, al que se ajusta. Del

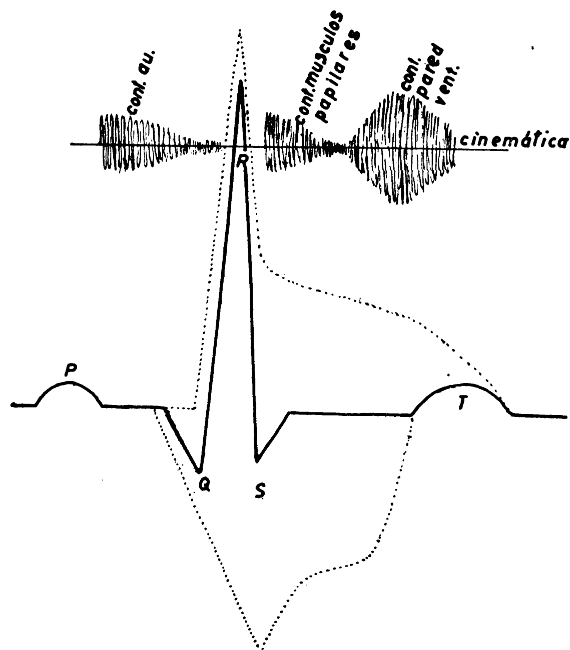


FIG. 46 bis. — Actividad bioeléctrica cardíaca en paralelo esquemático con la cinemática de su contracción.

ritmo del segundo nódulo debe depender la contracción ventricular, y así ocurriría si este nódulo funcionase independientemente; pero considerando que recibe oportunamente el suplemento potencial del primer nódulo cuando éste se descarga, resulta que este segundo nódulo queda normalmente supeditado en su ritmo al primer nódulo.

El registro de la actividad bioeléctrica, originada en el primero y segundo nódulo cardíaco de excitoconducción, se consigue con un galvanómetro apropiado, dotado de la suficiente ampliación para captar el escaso potencial producido. Se trata del electrocardiógrafo, cuyo fundamento no corresponde tratar en una obra de Anatomía. Unicamente debe de anotarse (fig. 46 bis) que el primer nódulo motiva un *potencial auricular*, claramente detectable en el registro como onda (P). Ventricularmente, en cambio, el potencial tiene una distribución izquierda y derecha, siendo la izquierda la que más se ajusta al eje bioeléctrico cardíaco. El *potencial ventricular izquierdo* (línea de puntos gruesos) se expresa en una onda de ascenso brusco que culmina en pico (R), retrocediendo después hacia una meseta en suave descenso hasta el final (T). El *potencial ventricular derecho* (línea de puntos finos), que no corresponde propiamente al eje bio-

eléctrico que nos referimos, puede referirse a un registro invertido, iniciándose (Q) momentos antes de acusarse el comienzo del potencial ventricular izquierdo, destacándose en forma de una línea que llega a un culmen en pico (S), cronológicamente poco después del culmen (R), para declinar después en meseta a una altura parecida a la meseta ventricular izquierda, pero terminando algo antes que ésta[1].

Observando independientemente el potencial ventricular izquierdo y comparándolo con el derecho, apreciamos: que aquél empieza más tarde; que llega a un culmen momentos antes y a una altura mucho mayor, y que termina con un retraso parecido al que empezó. El retraso significa más dificultad de llegada de potencial a dicho ventrículo, pero, una vez llegado, culminó bruscamente y con enorme altura, porque el área de distribución del potencial ventricular en el lado izquierdo está perfectamente circunscrito y concentrado. En el lado derecho, en cambio, se manifiesta el potencial antes, porque hay más facilidad de conducción de la corriente bioeléctrica, ya que el nódulo llega prácticamente al mismo ventrículo derecho bajo su endocardio; en cambio, alcanza un culmen algo más tarde porque las paredes ventriculares derechas no pueden concentrar el potencial al ser tan extensas y finas.

La interferencia o suma algebraica del potencial ventricular izquierdo y derecho, es la curva con los accidentes P, Q, R, S, T (trazo continuo), cuyas variaciones dependen de las variaciones de cada una de las curvas que lo integran y cuyo estudio a fondo sólo puede hacerse en terreno fisiológico. Existe un cierto *paralelo* que relaciona la contracción muscular con el potencial creado previamente. Todo ello se capta con el *registro simultáneo* de la *presión ventricular* y también por *análisis cinemático* (cinematografía ultrarrápida) en relación con el *registro bioeléctrico* simultáneo; resultando, que la contracción auricular coincide con la caída de la onda P. En cuanto a la contracción ventricular, se detecta, primero, el cierre de las válvulas (a la vez que la contracción de la banda moderadora, acusable en cinematografía). Esto coincide entre los accidentes R y S; después viene la contracción de las paredes ventriculares, lo que coincide con la meseta de declive, antes del accidente T.

La curva normal de registro (fig. 46 bis) es pues, la suma algebraica del potencial ventricular derecho e izquierdo. Uno de estos dos potenciales miocárdicos, puede alterarse, cuando el miocardio sufre localmente un trastorno circulatorio (por espasmo o trombosis que conduce a un foco de isquemia o de infarto). Entonces la suma algebraica referida arrojará gran variación del espacio ST., que ascenderá o descenderá ostensiblemente del nivel isoeléctrico. Esto es lo que los fisiopatólogos llaman «alteraciones de la repolarización», lo que permite en clínica considerar la existencia del trastorno circulatorio producido e incluso su localización en el miocardio.

Notemos que la curva normal de registro ofrece un potencial auricular (P) y un complejo potencial ventricular (Q.R.S.T.). El espacio P-Q puede alterarse por dificultades de conducción del estímulo, casi siempre trastornos circulatorios del septum. Si tales alteraciones son considerables, pueden llegar a independizar el ritmo de producción del potencial auricular y del ventricular en grado proporcional. Esta independización de ambos ritmos, y la variación del espacio intermedio, obedece a un «trastorno de la conductibilidad» (del haz de His allí situado), de gran importancia en Fisiopatología.

[1] La actividad bioeléctrica cardíaca referida al substrato, son bases que ayudan a la mejor interpretación de los fenómenos electrocardiográficos dentro del campo de la patología. A este propósito nos referimos sólo a lo experimental tomando referencia anatómica (CABRERA, 1948; HEIN, 1950; ALANIS, 1962; QUINTANA, 1961).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

ORGANIZACIÓN CARDÍACA EN EL ADULTO. VENTRÍCULO IZQUIERDO. VENTRÍCULO DERECHO. AURÍCULA IZQUIERDA. AURÍCULA DERECHA. *Esqueleto fibrocartilaginoso del corazón.* Trígono cardíaco y *anillos valvulares.* Válvula tricúspide. Válvula mitral. *Musculatura* ventricular en torbellino, espiral y septal. Musculatura auricular: en cinturón, en horquilla, anular. Nódulos y zonas de excitoconducción. *Substrato de excitoconducción* y actividad bioeléctrica. Nódulo del seno o auricular. Nódulo de la encrucijada. Fascículo de His.

CAPÍTULO 8

CONFIGURACIÓN CARDÍACA. PEDÍCULOS DEL CORAZÓN. NUTRICIÓN. INERVACIÓN

Para contraerse el corazón lo más fácilmente posible adopta una forma *ovoide*, apoyado sobre el diafragma (fig. 48). Su ventrículo derecho es el que realiza el apoyo directo; así, su fina pared, un tanto débil, queda reforzada con este apoyo. El ventrículo izquierdo, en cambio, llega a la *punta* del ovoide y queda libre de apoyos casi todo él, para su más fácil expansión y contracción. El peso del corazón sobre el diafragma se mitiga al estar colgado por el extremo ancho del ovoide o base, y en concreto, por la aurícula izquierda, mediante las venas pulmonares, dos izquierdas y dos derechas que forman pedículo común con el bronquio respectivo (Br). Notemos cómo la *base cardíaca*, por su aurícula derecha, también recibe apoyo mediante la cava inferior (CaI) y un sostén mediante la *cava superior* (CaS), representante de aquel conducto de Cuvier derecho. Notemos el conducto de Cuvier izquierdo (X), atrófico, que va a formar el seno venoso coronario (SVC) (fig. 51) desembocando en la aurícula.

La NUTRICIÓN de las paredes de la víscera cardíaca se hace por *arterias* llamadas *coronarias;* la coronaria derecha (CorD) (figs. 48 y 50) y la coronaria izquierda (CorI), que saliendo de la aorta ascendente (AAs) marginan el corazón por el llamado *surco coronario*, auriculoventricular, llegando por detrás hasta el surco interventricular posterior, por el que descienden independientemente hacia la punta del corazón (fig. 51). Sin embargo, no llegan a ésta, encargándose de ello la interventricular anterior (IntA) (fig. 50), rama de la coronaria izquierda que rebasa la punta y alcanza la terminación de las dos coronarias, pudiendo establecer con ellas finas anastomosis (fig. 51). Anastomosis que no son obligadas en el corazón normal. Si hay una deficiencia de riego, entonces los productos de la desintegración proteínica que acontece pueden inducir, por quimiotaxis, en el mesénquima circundante, la neoformación de capilares e inclusive anastomosis si es necesario. Existen dos ramas arteriales: la arteria del seno (ASen) (fig. 48), que riega el nódulo auricular, y la llamada arteria septal (ASep), que metiéndose por el septum llega al nódulo de la encrucijada y a sus derivaciones fasciculares por el ventrículo derecho (fig. 46). La obliteración de estas arterias produciría trastornos en la excitabilidad y conducción del estímulo cardíaco, que repercutirían muy desfavorablemente en el ritmo de su contracción [1].

En cuanto a las anastomosis arteriales de las terminales coronarias en el seno del miocardio, aparte de remitirnos a los clásicos, que dejan el

---

[1] Sobre la vascularización de las zonas nodulares de excitoconducción y su trastorno produciendo bloqueos ver MARTÍNEZ-OSORIO (1966) y RUIZ (1963).

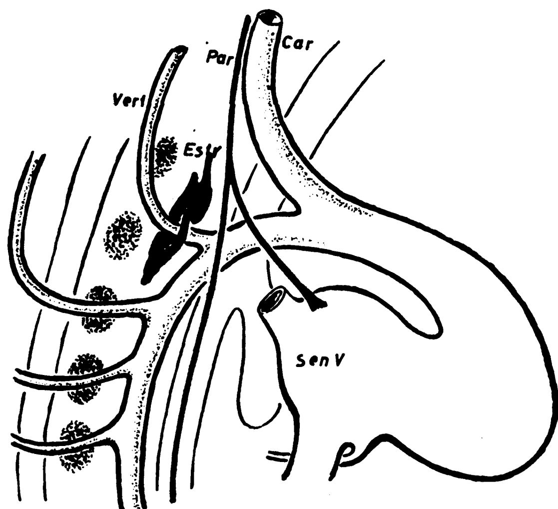


FIG 47. — Configuración cardíaca en desarrollo.

problema en un punto prácticamente muerto, debe de añadirse aquí el hecho de que una anastomosis arterial de una coronaria a otra, es lógica consecuencia de un mecanismo de reparación vascular cardíaca que no solamente se ofrece, si lo permiten las circunstancias clínicas, para regenerar un infarto, sino también en estado normal, creando en un momento dado una anastomosis o una neoformación vascular si lo requieren las exigencias por un aumento de funcionalismo. Todo ello es achacable a la extraordinaria capacidad neoformadora vascular, reconocida potencia del mesénquima miocárdico existente.

El sostén cardíaco se realiza también por un *pedículo arterial ascendente*, a base del tronco de la aorta ascendente (AAs) y el de la arteria pulmonar (AP) que están unidos inicialmente en espiral (fig. 48). Notemos en el eje espiral de este pedículo el llamado *ligamento* arterioso (LAr) (fig. 51), resto de la obliteración última del conducto arterioso en el momento del nacimiento. La *arteria pulmonar* se divide en dos ramas al llegar al ligamento arterioso, pasando cada una de ellas a integrar superiormente el pedículo pulmonar que se dispone a cada lado, pedículo que toma como referencia central el bronquio (Br) (fig. 48), que es el componente de más consistencia. La arteria *aorta ascendente* sigue formando cayado, que no es otra cosa que el arco aórtico primitivo izquierdo hipertrofiado. Notemos también la carótida izquierda (CarI) y la carótida derecha (CarD). El cayado aórtico derecho durante el desarrollo se ha atrofiado en parte y convertido en un pequeño tronco; el llamado tronco común de los intercostales y de la cervical profunda (TrI) (fig. 48). Sin embargo, como las arterias subclavias han de formarse más tarde para nutrir el miembro, ocurre que en el lado derecho la arteria subclavia (SbD) va a surgir como continuación del comienzo del arco aórtico derecho, evitando que éste se atrofie del todo. Así resulta, pues, que del cayado aórtico salen: primero un tronco común para la carótida y subclavia derecha, llamado tronco arterial braquiocefálico (TrA); en segundo término sale la carótida izquierda (CarI); en último término sale la subclavia izquierda (SbI) (fig. 49).

Respecto de colaterales de la arteria subclavia debemos ahora de recordar aquella arteria vertebral (Vert) que se origina en el embrión muy primitiva e independientemente, como un tronco casi tan grueso como la misma carótida (figs. 47 y 48), pues tiene que suplantar a esta carótida (Car) que no puede emitir arterias metaméricas para nutrir el tubo nervioso, que resulta muy alejado. La vertebral en el adulto se mete por el agujero transverso de la sexta vértebra (6.ª), como ya se sabe.

El pedículo arterial cardíaco que estamos estudiando se encuentra envuelto a nivel de la base del corazón por las orejuelas que sobresalen por cada lado. Más avanzado en su trayecto, el pedículo arterial está reforzado por venas. A este propósito distinguimos la llamada vena yugular (Yu), representante de la cardinal superior, que en el lado derecho va a integrar directamente la cava superior y que en el lado izquierdo, a causa de la atrofia del conducto de Cuvier izquierdo (X), también tiene que derivar a la cava superior. Notemos que a las yugulares, según descienden, se les unen las venas subclavias (VSb) que se forman a la par que el miembro superior. Yugulares y subclavias, en cada lado se unen, pues, para integrar la cava superior, pero por intermedio de sus respectivos troncos venosos bra-

quiocefálicos, de los cuales, el izquierdo resulta casi horizontal y más largo que el derecho, para alcanzar la cava superior indicada.

Los vasos de los pedículos del corazón, estudiado, necesitan del *sistema ortosimpático* para regular su capacidad vasopresora. A estos efectos tenemos el ganglio estrellado (Estr) (fig. 47), ya conocido embriológicamente, de donde parten filetes para ramificarse por el pedículo vascular cardíaco, así como por las arterias coronarias y la musculatura ventricular fundamentalmente. En estas condiciones, liberan adrenalina en sus terminaciones nerviosas, influyendo así en la vasoconstricción y más que nada en el tono cardíaco, reduciendo su volumen y, por lo tanto, obligando a que éste trabaje más acelerado para compensar la reducción de volumen ocurrida.

Además del ortosimpático, está el *parasimpático cefálico* (Par) (fig. 47), que en el adulto recibe el nombre de nervio neumogástrico (NG) (fig. 48) y va a dar ramas cardíacas por el pedículo arterial del corazón, cuya distribución fundamental se hace por el antiguo seno venoso cardíaco (SenV) (figura 47) y que en el adulto va a corresponder a los clásicos nódulos (auricular y de la encrucijada) de excitoconducción. El funcionamiento del parasimpático hace que se libere mayor cantidad de acetilcolina en las terminaciones nerviosas, circunstancia que apoya un clásico criterio: obligar a que los nódulos posean mayor capacidad de carga y, por lo tanto, alarguen el ritmo de descar-

FIG. 48. — Esquema representativo de la configuración cardíaca en el adulto.

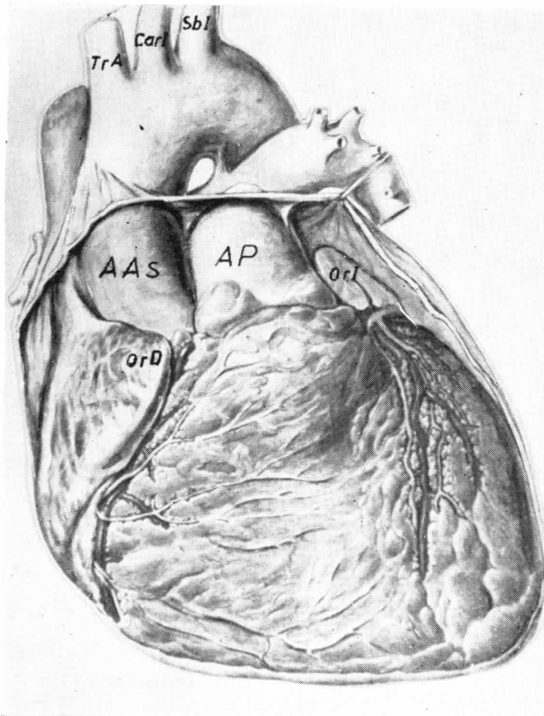


Fig. 49

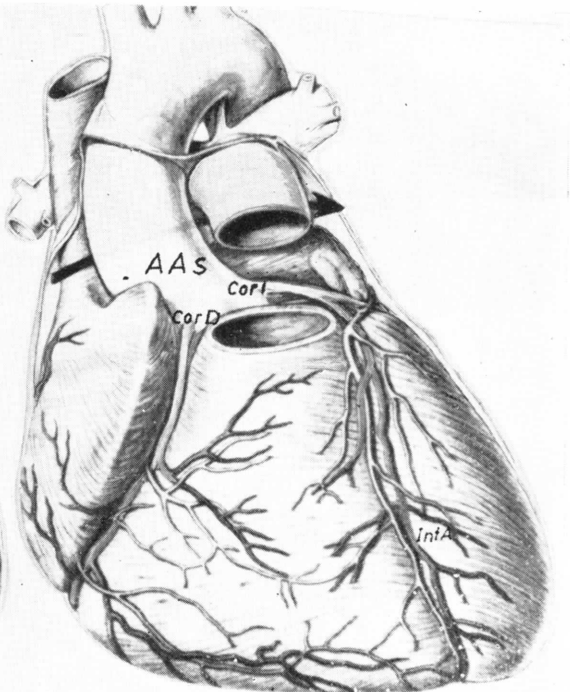


Fig. 50

Figs. 49 y 50. — El corazón al descubierto desprovisto de pericardio, disecados los vasos coronarios y resecando la grasa (fig. 50). Nótese una flecha indicando el trayecto del seno transverso pericardíaco.

ga, llevando en consecuencia a la bradicardia, o lo que es lo mismo, a la lentitud. Por eso, el neumogástrico recibe también el nombre de nervio vago.

La inervación cardíca[2] está, pues, encomendada a dos sistemas: el *ortosimpático* (tonificador, taquicárdico y vasopresor) y, por otra parte, el *parasimpático* (bradicárdico principalmente). Queda ahora considerar ciertas sensibilidades nacidas en el corazón, que pueden servir de informe para que el orto y el parasimpático funcionen a estilo reflejo regulador: se trata de las sensibilidades presoceptivas y de las sensibilidades nociceptivas, ya planteadas a propósito del para y ortosimpático durante el desarrollo embrionario (volumen primero).

La *sensibilidad nociceptiva* puede establecerse por cualquier trastorno de riego que lleva a la desintegración proteínica, y así, estos productos (amínicos en su mayoría) estimularían terminaciones nociceptivas de fibras sensibles que van al tubo nervioso acompañando las fibras ortosimpáticas, pero en sentido contrario. Más adelante se podrá conocer con más detalle el reflejo nociceptivo que hace que se responda con una vasoconstricción y que, en este caso, ha de ser coronaria.

La *sensibilidad presoceptiva* nace fundamentalmente a nivel del ligamento arterioso, donde hay corpúsculos preso y baroceptivos. Se sospecha que hay también terminaciones baroceptivas en la cava superior (aunque no suficientemente demostradas).

2 Sobre la inervación vagal y simpática durante el estado adulto y las fases de desarrollo puede consultarse abundante bibliografía (Velluda, 1928; Müller, 1937; Escolar, 1942, 1945 b; Pi Suñer, 1947; Augustin, 1952; Andrés, 1953; Peso, 1945; Pérez-Artacho, 1958) y sobre todo los trabajos de Soler desde el año 1953, realizando proyecciones wallerianas sobre el septum cardíaco y demostrando los rastros degenerativos con el método de Gross.

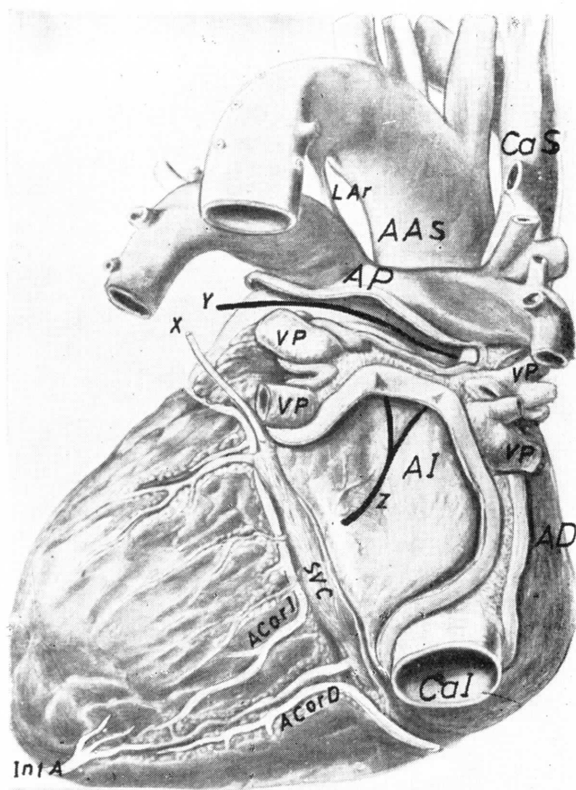


Fig. 51. — Visión posterior del corazón representando dos fondos de saco pericardíacos (Y y Z), por encima y por debajo de las venas pulmonares.

Pues bien, la sensibilidad presoceptiva tomada en el ligamento arterioso (que para la aorta puede corresponder normalmente a una máxima de 12 cm de mercurio y para la pulmonar a 3 o 4, y que tomada a nivel de la cava superior podrá ser de algunos centímetros de agua), en período normal no realiza estímulo; en cambio, lo realiza cuando varía hacia el estado patológico. Entonces estas sensibilidades presoceptivas convertidas en corriente nerviosa pueden canalizarse por fibrillas a lo largo del parasimpático cefálico y, por lo tanto, del nervio neumogástrico hacia el tubo nervioso. Más adelante se podrá tratar de qué forma la sensibilidad presoceptiva establece un reflejo por el neumogástrico que lleva a la bradicardía y a su extremo el paro cardíaco.

Las venas que drenan la sangre desde las paredes del corazón confluyen casi todas en el llamado seno venoso coronario (SVC) (figura 51), que procede del antiguo conducto de Cuvier izquierdo cuando se desconectó de la circulación venosa cardinal izquierda (X) (fig. 48). Este seno coronario desemboca en la aurícula derecha por el mismo orificio que correspondió al conducto de Cuvier izquierda, pero no recoge todas las venas que drenan las paredes del corazón; quedan algunas venas independientes, terminando directamente en la aurícula derecha por pequeños orificios. Algunas otras venas, independientes también, terminan en el ventrículo derecho y reciben el nombre de venas de Tebesio.

En cuanto a las venas de Tebesio, aparte de la disposición clásica, bueno es referirse al drenaje de algunas de estas venas, desde la zona de la encrucijada atrioventricular hacia el ventrículo derecho, demostrado por Martínez-Osorio (1966) en el feto humano y en el gato. Ello hace comprender la necesidad de que en esta zona se asegure normalmente el riego.

La vascularización e inervación del corazón ofrece una zona crítica en el septum interventricular a nivel del trígono cardíaco bajo el que pasa el fascículo de His. En dicha zona confluyen capilares de arterias interventriculares posteriores (procedentes de las coronarias derecha e izquierda, allí existentes). También confluyen capilares interventriculares anteriores (procedentes de la gran arteria septal anterior). En esta confluencia se forma una red capilar anastomótica influible por inervación orto y parasimpática. A tal propósito estos capilares muestran una pared especial de gruesas células cuya variación volumétrica por acción nerviosa hace variar a su vez el calibre vascular que limitan (Martin Trenor, 1969). Las alteraciones de calibre y por lo tanto del riego capilar bajo el trígono cardíaco, suelen resultar reflejas y por lo tanto, transitorias. Estos reflejos acontecen casi siempre en lesiones de la base encefálica y se expresan como alteraciones transitorias en el electrocardiograma (tanto en la conductibilidad como en la repolarización).

En cuanto al riego venoso subtrigonal, participan las venas de Tebesio que lo dre-

nan; también el seno coronario. Por eso, cuando hay insuficiencia cardíaca derecha, se encharca el drenaje subtrigonal llegando inclusive al infarto del septum, apareciendo igualmente alteraciones electrocardiográficas en la conducción y repolarización; pero entonces estas alteraciones pueden llegar a ser permanentes.

La zona subtrigonal indicada es, pues, la base de muchas alteraciones. En contraste, el tejido mesenquimatoso allí existente, muestra capacidades regenerativas que permiten neovascularizaciones capilares, para restablecer anastomosis perdidas y así se acaben por resolver los trastornos electrocardiográficos producidos. La neovascularización regenerativa que aludimos, es una capacidad favorable en tratamientos por implantación valvular e inclusive, trasplantes cardíacos.

[2] Sobre la inervación vagal y simpática durante el estado adulto y las fases de desarrollo puede consultarse abundante bibliografía (VELLUDA, 1928; MÜLLER, 1937; ECOLAR, 1942, 1945 b; PI SUÑER, 1947; AUGUSTIN, 1952; ANDRÉS, 1953; PESO, 1954; PÉREZ-ARTACHO, 1958) y sobre todo los trabajos de SOLER desde el año 1953, realizando proyecciones wallerianas sobre el septum cardíaco y demostrando los rastros degenerativos con el método de GROSS.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

CONFIGURACIÓN CARDÍACA. Visión anterior del corazón. Visión posterior. Visión lateral derecha. Visión lateral izquierda. PEDÍCULOS ARTERIALES Y VENOSOS DEL CORAZÓN. Arteria aorta. Aorta ascendente. Cayado aórtico. Arterias coronarias. Tronco arterial braquiocefálico. Tronco arterial pulmonar. Vena cava superior. Cava inferior. Venas coronarias. Sistema ortosimpático del corazón. Sistema parasimpático del corazón. Vías de sensibilidad presoceptiva y nociceptiva cardíacas.

CAPÍTULO 9

PERICARDIO Y DEPENDENCIAS

El corazón, para su más fácil capacidad contráctil, necesita dependencias que le ayuden en su función, aislándole y protegiéndole de las circunstancias desfavorables que le rodean. El **PERICARDIO** es envoltura protectora que, además, facilita deslizamiento a los movimientos del corazón al contraerse. La envoltura fundamental corresponde justamente al corazón y no a los vasos de los pedículos cardíacos. En contraste con esto, los ventrículos, como zonas de máxima contracción, deben de ser las partes que más facilidad de deslizamiento necesitan (fig. 54).

El mejor deslizamiento debe de posibilitarlo una serosa. Ésta procede de la primitiva cavidad celómica (Celo) (fig. 52), que durante el DESARROLLO EMBRIONARIO se prolonga hacia arriba intentando cubrir el corazón por cada lado. En un principio lo cubre en poco trecho, pues la punta ventricular del corazón (Vent) sobresale latiendo, muy ampliamente. Cuando se constituye el diafragma (Dia), entonces la cavidad celómica del tórax tiende a individualizarse y separarse de la cavidad celómica del vientre, que pasará a constituir el peritoneo. Si la cavidad celómica del tórax no se independiza de la del abdomen, porque el diafragma no se ha desarrollado suficientemente entre ambas cavidades, entonces quedará tránsito, motivando lo que en patología se llaman hernias diafragmáticas. Una vez independiente del celoma torácico, queda limitado por delante por el nervio frénico (Fr) (fig. 52), ya constituido, después de haber emigrado de los altos niveles que le corresponden.

Continuando su desarrollo, el corazón pronto necesita quedar cubierto totalmente por las serosas celómicas, en su parte ventricular, cosa que se hace al prolongarse la cavidad celómica (Celo) hacia delante, por dentro del frénico (Fr) (fig. 53, A), cubriendo al corazón (fig. 53, B), hasta llegar a la punta, en cuyo momento la serosa celómica

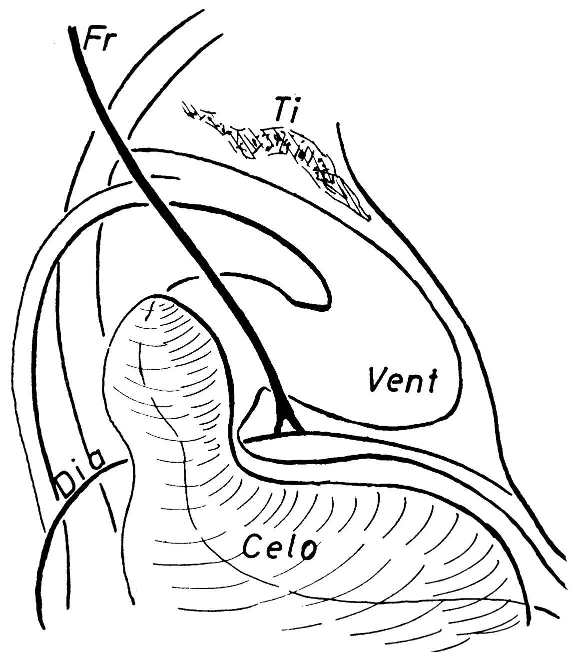


FIG. 52

de cada lado se fusiona totalmente por delante del corazón y, además, se provee de una envoltura fibrosa (fig. 53, C). De esta suerte queda constituido el pericardio, que consta de una porción fibrosa exterior o saco y una porción serosa cavitaria que, a su vez, consta de una hoja visceral y una parietal. El *pericardio fibroso* pronto se prolonga hacia atrás envolviendo el corazón y englobando los frénicos (Fr) más o menos completamente. El *pericardio seroso*, en consecuencia se ve aislado de la cavidad primitiva que lo originó, formando, en esta zona de aislamiento, los fondos de saco respectivos donde se reflejaría el pericardio seroso parietal que se adapta interiormente al pericardio fibroso. Por último, la cavidad celómica, ya independiente, creció (fig. 53, D), formando las pleuras que envuelven exteriormente una buena parte del pericardio fibroso.

PERICARDIO FIBROSO

Al envolver el pericardio fibroso el cora*zón por todo* su alrededor (fig. 54) e insertarse inferiormente en la pared marginal de diafragma donde el corazón descansa, se ve obligado por arriba a recogerse alrededor del pedículo vascular superior como si se tratase de la boca de un saco que se ata y cierra superiormente. Así, veamos (fig. 54) cómo se inserta en la cava superior (CaS), en la aorta ascendente (AAs) y en la pulmonar junto al ligamento arterioso (LAr), siguiendo después la línea de inserción vascular por detrás, a lo largo de los vasos de los pedículos pulmonares. Notemos los frénicos perfilando el pericardio fibroso a cada lado (Fr) (fig. 54) lanzados desde altos niveles y descendiendo entre la arteria y la vena subclavia. Prácticamente en este momento, los frénicos se relacionan con un tropel de vasos linfáticos (Linf) que, tanto en el lado derecho como en el izquierdo, van a desembocar en el torrente venoso a nivel del ángulo de confluencia entre yugular y subclavia. Cuando la linfa drena en las venas, debe admitirse que normalmente fue depurada, en su recorrido previo, a través de los numerosos ganglios linfáticos que encontró. El nervio frénico, que venimos refiriendo, una vez que ha traspasado los vasos subclavios sigue descendiendo, apoyándose lateralmente en el bloque del pedículo vascular del corazón y adaptándose al pericardio fibroso íntimamente, hasta terminar en el diafragma.

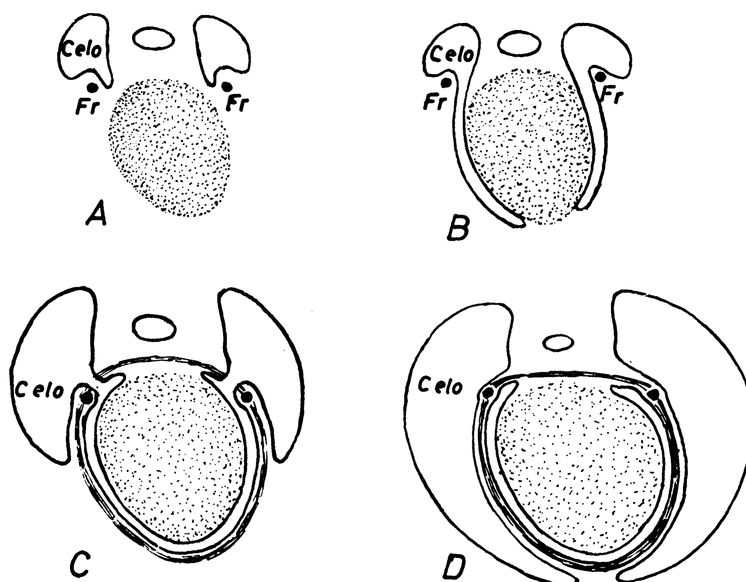


FIG. 53

FIGS. 52 y 53. — El pericardio y dependencias en desarrollo, representado esquemáticamente.

PERICARDIO SEROSO

Interesan detalles de configuración de la serosa parietal y visceral pericárdica a nivel de los fondos de saco reflejos: existe un *fondo de saco reflejo pericárdico derecho* que aparece por detrás de la aurícula derecha. Un *fondo de saco reflejo pericárdico izquierdo* que en una buena parte se hace auricular posterior. Existe, en fin, un fondo de saco de pericardio visceral que se mete entre el pedículo-aórtico-pulmonar y la pared auricular, constituyendo el llamado *seno transverso* (Tr) (fig. 54). Estas zonas reflejas corresponden fundamentalmente a la base del corazón. La punta del corazón, en cambio, se encuentra totalmente libre para que se desarrolle al máximo su capacidad contráctil y su desplazamiento. La cavidad serosa pericardíaca está lo suficientemente humedecida para un buen deslizamiento de las paredes que tapiza. Si el corazón se encuentra agobiado o insuficiente, como puede ocurrir en alguna enfermedad del mismo, y como ocurre siempre en el momento de la agonía, entonces trasuda el pericardio una cierta cantidad de líquido. Por eso, en todas las autopsias (hayan correspondido o no a enfermos de corazón) existen unos pocos centímetros de

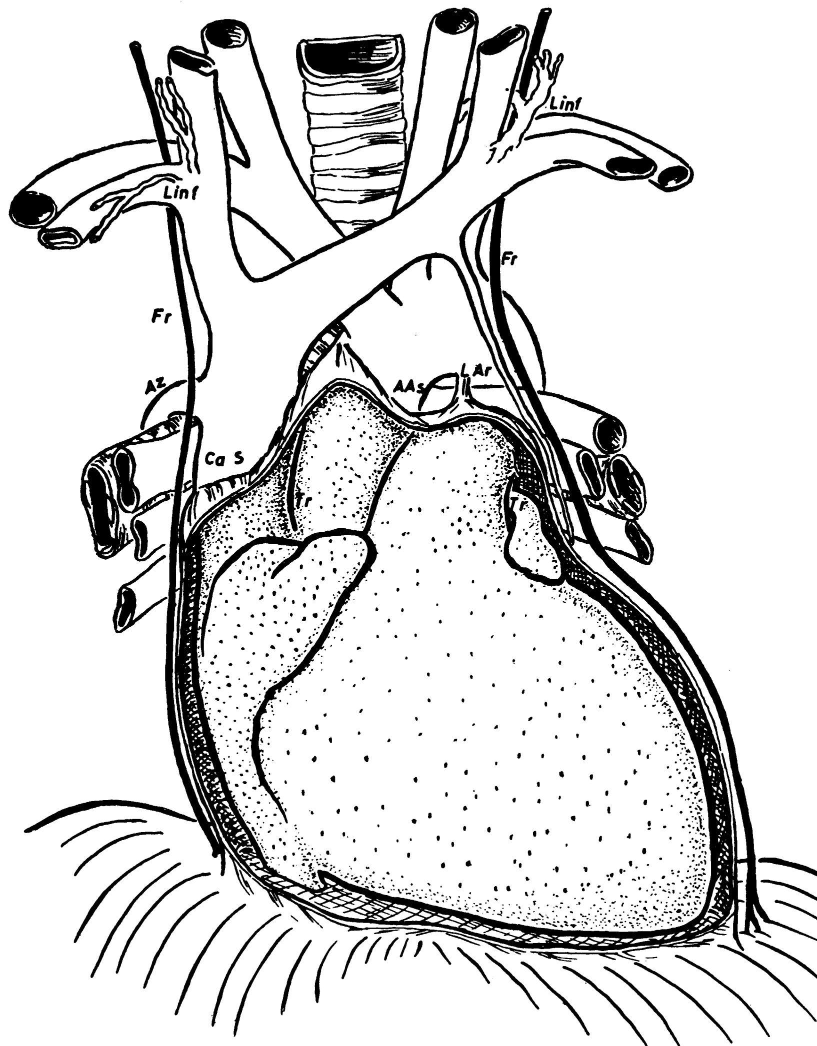


Fig. 54. — El pericardio y dependencias en el adulto, representado esquemáticamente.

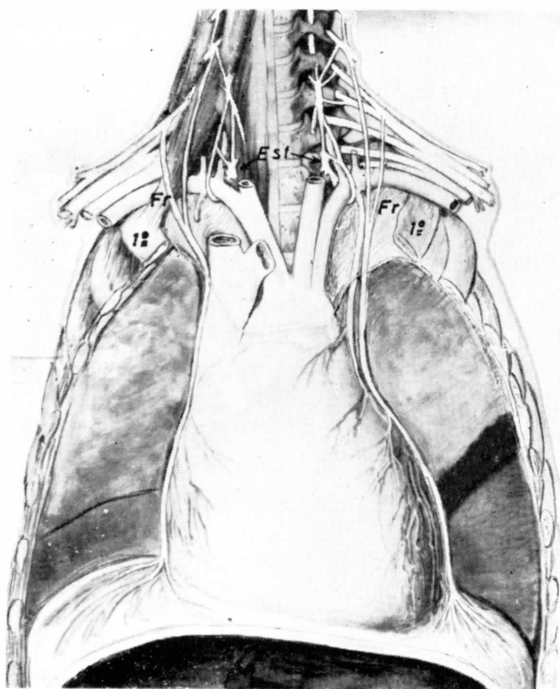


FIG. 55. — El pericardio *in situ* ampliamente demostrado, al resecar las masas pulmonares.

líquido pericardíaco. Sólo en una muerte brusca, por accidente, el pericardio seroso está vacío.

DEPENDENCIAS EXTRAPERICARDÍACAS

Más anteriormente, el pericardio se ve relacionado en el adulto con los pulmones que han crecido extraordinariamente para realizar su función respiratoria. Sin embargo, los pulmones deben de encontrarse dentro de la cavidad celómica, que también ha crecido y se ha convertido en pleura. El crecimiento de la cavidad celómica pleural (figura 53, D) envuelve el pericardio fibroso hacia delante, pero conserva la independencia en cada lado, pues no llega a fusionarse en la línea media. Por el contrario, se conservan *dos fondos de saco pleurales anteriores* independientes que se tocan en un pequeño trayecto (fig. 56), pero que por arriba y por debajo quedan distanciados.

Por encima del referido contacto mutuo de los fondos de saco pleurales anteriores existe un hueco ocupado por la *glándula timo* (Ti) (fig. 56) que, a base de dos lobulaciones principales, ha emigrado de la parte faríngea del tubo digestivo (Ti) (fig. 52) en una estadio embriológico temprano (ver primer volumen). El timo, órgano linfoide con diferencias marcadas, embriológicas y anátomo-funcionales de los demás órganos linfoides, queda nutrido por ramillas arteriales y venosas, procedentes de los grandes troncos donde se apoya posteriormente.

Su organización presenta sobre un armazón conjuntivo, células epiteliales derivadas del endodermo de la 3.ª y 4.ª bolsa faríngea, linfocitos y capilares fenestrados.

Estos elementos se agrupan por tabiques conjuntivos en *lóbulos,* poseyendo cada uno una zona cortical (donde son muy abundantes los linfocitos), y una medular que se continúa con la medular de lóbulos vecinos (donde los linfocitos son menos abundantes). Las células epiteliales, se disponen entre el tejido conjuntivo limitando los nidos de linfocitos; en la medular, además, se agrupan concéntricamente en formaciones esféricas especiales (Corpúsculos de Hassal).

El timo parece ejercer una acción hormonal durante el período de crecimiento, atrofiándose cuando éste está totalmente orientado antes de la pubertad. Como aspecto de este crecimiento estaría su misión de controlar el total desarrollo y función inmunológica de los otros órganos linfoides, bien colonizándolos con sus linfocitos, bien con secreciones hormonales producidas por sus células epiteliales.

Por debajo del referido contacto mutuo de los fondos de saco pleurales anteriores se ve el pericardio, adaptado directamente a la tabla esternal, deteniendo así la progresión de los fondos de saco pleurales indicados (fig. 56).

Los fondos de saco pleurales anteriores existentes inmediatamente detrás del esternón, y lo mismo la silueta del ovoide cardíaco, son PROYECTABLES EN EL PETO COSTAL (fig. 57). A este propósito notemos que el fondo de saco pleural derecho y el izquier-

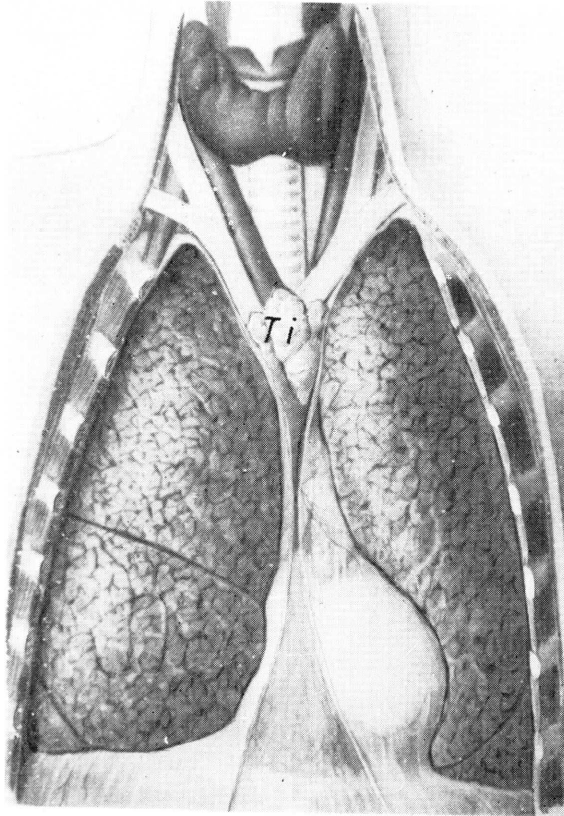


FIG. 56. — El pericardio tapizado por los bordes anteriores del pulmón y por los fondos de saco pleurales anteriores, derecho e izquierdo.

do se tocan a nivel del borde izquierdo del esternón. Por otra parte, el ovoide cardíaco se siluetea por detrás del cuerpo del esternón, desde el tercer cartílago costal hasta el séptimo, sobresaliendo la silueta auricular por la derecha del esternón. Por la izquierda la silueta sobresale mucho más, correspondiendo a la punta. (La topografía detallada debe ser estudiada en otro momento.)

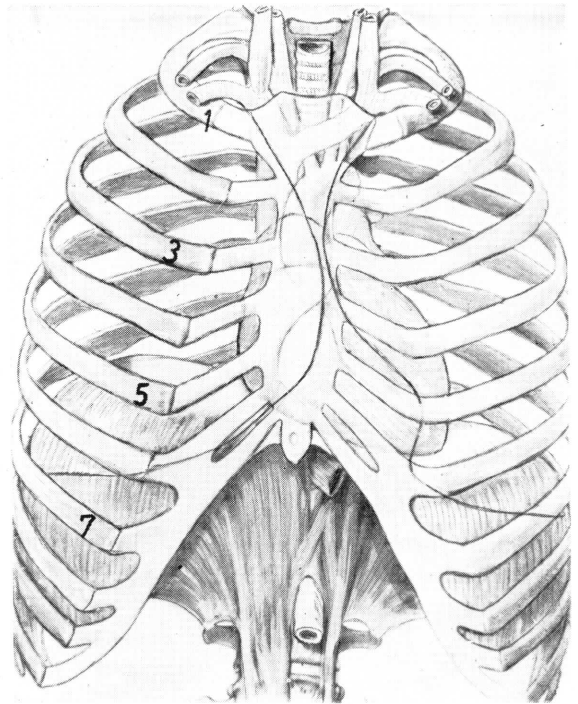


FIG. 57. — Proyección sobre el peto costal del perfil pericardíaco y de los fondos de saco pleurales anteriores

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

PERICARDIO Y DEPENDENCIAS. Pericardio fibroso. Pericardio seroso y fondos de saco. Nervios frénicos. Proyección costal del pericardio. Timo.

CAPÍTULO 10

BLOQUE RETROCARDÍACO TRAQUEOESOFÁGICO

Las vísceras del tórax ofrecen, como sabemos, funciones con un matiz vital apremiante. Tal es el caso del corazón desde el primer momento que se constituye, pues, a la vez, ya ha empezado a latir para impulsar la circulación. Lo mismo acontecerá a los pulmones, desde que se empieza a respirar en el mismo nacimiento. Los pulmones (Pul), se inducen del tubo digestivo primitivo (fig. 58) en forma de una vesícula para cada lado. Más tarde, el mismo inductor que la originó hace progresar un espolón (X) entre las vías aéreas y las digestivas, lo que motivará la independización de dichas vías, constituyéndose las aéreas por delante con el nombre de *tráquea* (Tr) y *bronquios* en el estado adulto (fig. 59); el tubo digestivo, en cambio, quedará detrás con el nombre de esófago. El espolón de separación antes referido conserva unas fibras ligamentosas en el adulto que sostienen el diafragma, recibiendo el nombre de *ligamento suspensorio* (Sus), ligamento que por arriba se acaba atando en el estado adulto, a la bifurcación de los bronquios. Así queda constituida la tráquea como vía aérea, que debe dejar pasar y regular el volumen respirable. Detrás de ella queda el esófago (Eso) (fig. 59), destinado al tránsito alimenticio.

ESÓFAGO Y TRÁQUEA EN EL ADULTO

En la posición enderezada del individuo, notemos cómo el esófago (Eso), que en su comienzo está pegado al cuerpo de la sexta vértebra cervical (6.ª c) (fig. 59), se separa de ella, descendiendo siempre verticalmente, hasta que, a nivel del diafragma, se continúe con otro tramo del tubo digestivo. La tráquea (Tr) siempre por delante, adaptada al esófago hasta su bifurcación, soporta ante sí grandes troncos vasculares del pedículo cardíaco, como es la aorta ascendente, que por la izquierda forma el cayado aórtico adulto y que por la derecha marca todavía en el adulto el resto del arco aórtico embrionario derecho. También está la cava superior (CaS), que, como representante del conducto de Cuvier derecho (CuvD) (fig. 58), recibe las cardinales, de las cuales la cardinal inferior (CardI) (fig. 58) formará en el adulto un acusado cayado que le da el nombre de ácigos (Az) (fig. 59). El bloque así constituido, se conglomera especialmente ante la columna vertebral: se trata del *bloque vascular prevertebral* situado inmediatamente detrás del bloque traqueoesofágico.

BLOQUE VASCULAR PREVERTEBRAL, RETROESOFÁGICO

Ante la columna vertebral (fig. 60) se encuentra el sistema venoso cardinal inferior correspondiente a los *ácigos* en el adulto. Notemos que se trata de dos sistemas colectores: la vena ácigos derecha (AzD) y la ácigos izquierda (AzI). Ambas recogen el

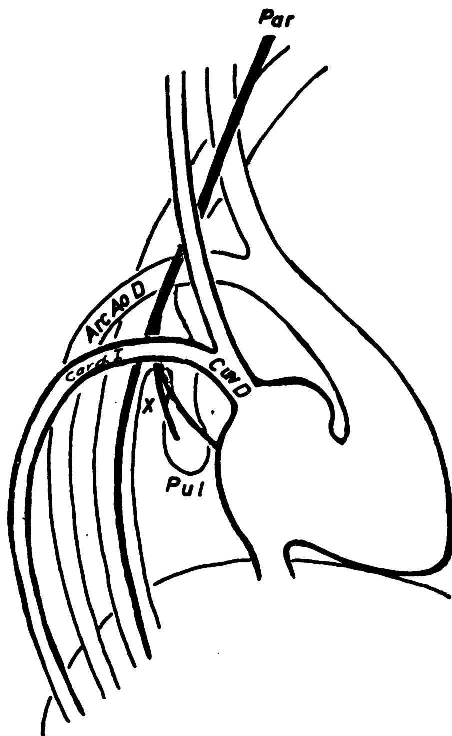


Fig. 58

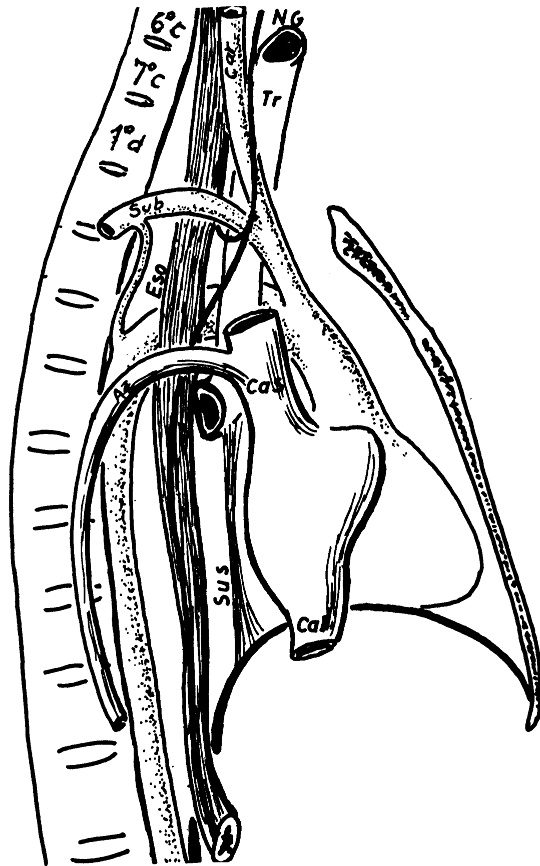


Fig. 59

Figs. 58 y 59. — Bloque retrocardíaco traqueoesofágico en dos fases comparativas de desarrollo para estudiar su organización.

drenaje venoso intercostal de todos los espacios y después se reúnen entre sí para formar cayado que lleve a la vena cava superior, cosa natural en la ácigos derecha. La ácigos izquierda, en cambio, al haber perdido su conexión con el conducto de Cuvier atrófico, acaba anastomosándose con la ácigos derecha, inmediatamente delante de la columna vertebral.

Ante la columna vertebral se encuentra también el sistema aórtico a base de un grueso *tronco aórtico descendente* (ADes) ligeramente desviado por el lado izquierdo, ya que lo forma el arco aórtico izquierdo. Sin embargo, también está representada algo del arco aórtico derecho en forma de un tronco común de intercostales (TrI) conectado con la subclavia derecha (SbD), como ya se conoce por la lección precedente. De estos ejes arteriales emergen debidamente agrupadas las arterias intercostales (que resultarán 12 arterias para cada lado, apareándose con las venas correspondientes). El *sistema ortosimpático*, satélite de las arterias para regir su vasoconstricción, está también representado aquí. Notemos, primero, el ganglio estrellado (Estr) ya conocido. Después viene una cadena de ganglios ortosimpáticos dispuestos metaméricamente en columna, coincidiendo cada ganglio con una arteria intercostal cuando va a empezar a tomar relación con el espacio de este nombre. Estos ganglios ortosimpáticos de la cadena dorsal rigen los procesos vasomotores de cada metámero, individualizados aquí en el riego intercostal correspondiente.

Un nuevo sistema vascular se encuentra

también prevertebralmente situado: el llamado *conducto linfático torácico*, consistente en un grueso tronco que asciende por el centro, por delante de la salida de las arterias intercostales derechas. El conducto torácico se ha formado en el fondo del vientre por una confluencia de vasos linfáticos cuyo contenido fue ya depurado, recibiendo aquí el nombre de *cisterna linfática* (Cis). De aquí asciende junto a la aorta, y en la parte más alta del tórax seguirá junto a la subclavia. Entonces buscará una desembocadura venosa apropiada en el tronco venoso braquiocefálico del lado izquierdo (BrI) (fig. 61). El tronco venoso braquiocefálico derecho también ha de recibir linfáticos, pero no del conducto torácico precisamente. El conducto torácico en estas circunstancias, aunque sea un tubo inerte, dispone la progresión ascendente de su linfa, merced a las contracciones transmitidas por contigüidad desde el tronco arterial aórtico y de las intercostales, que aunque lleguen un tanto debilitadas, desencadenan una pequeña conmoción de líquido linfático del interior del conducto, que sólo puede obrar en sentido ascendente gracias a las numerosas válvulas existentes a lo largo del conducto torácico.

Inervación del esófago y tráquea

Notemos el parasimpático cefálico (Par) (fig. 58), que inerva a todo lo largo el tubo digestivo. Dicho sistema forma en el adulto el llamado nervio neumogástrico (NG) (fig. 61), que caminando primero con los va-

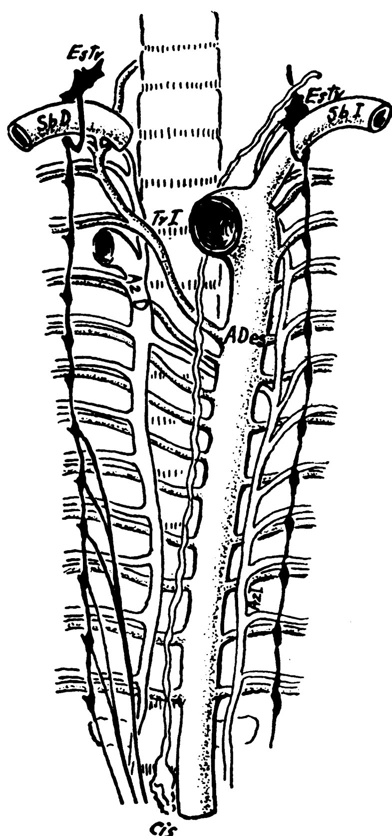


FIG. 60

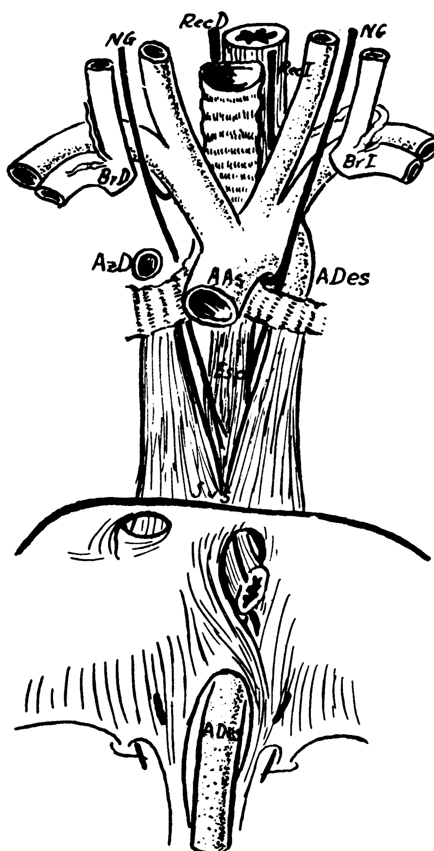


FIG. 61

FIGS. 60 y 61. — Bloque vascular prevertebral retroesofágico visto de frente (fig. 60), ante el cual queda colocado el bloque traqueoesofágico (fig. 61).

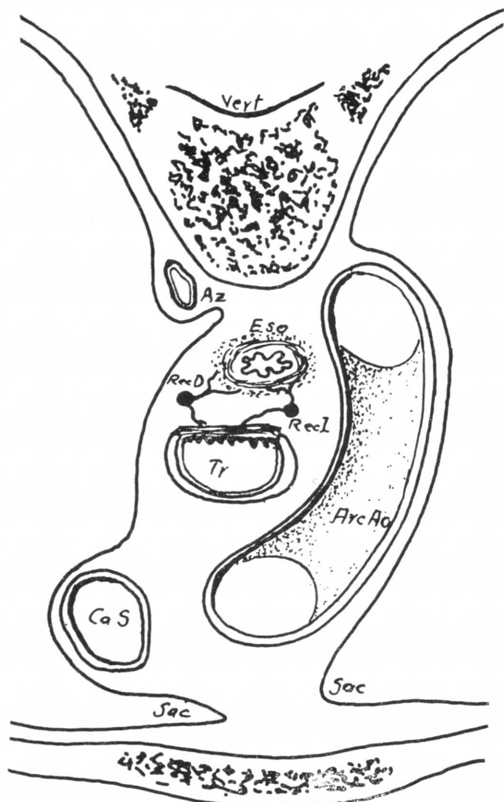


FIG. 62. — Representación esquemática del mediastino en un corte transversal a nivel del arco aórtico.

sos del cuello se une en el tórax al esófago, proporcionándole un plexo nervioso inmediatamente por detrás de la bifurcación de la tráquea. La tráquea, y lo mismo el esófago, que está inmediatamente detrás (debe advertirse en la fig. 61 que el esófago sobresale mucho por la izquierda de la tráquea), están también inervados por el neumogástrico, pero indirectamente mediante una rama llamada recurrente (Rec), que se desprende del neumogástrico; en la izquierda, por debajo del cayado aórtico y en la derecha por debajo de su representante, que es el tronco arterial braquiocefálico. En estas condiciones, tráquea y esófago están dispuestos a realizar la función que les corresponde.

Organización del esófago y tráquea

Una sección de ambos conductos muestra las características de su organización (fig. 64 bis). Mientras la cavidad traqueal está abierta para no ofrecer obstáculo a la salida o entrada del aire, la luz del esófago se presenta comprimida de atrás adelante, ya que es únicamente el paso de lo ingerido en la deglución lo que debe motivar su apertura. En la tráquea los cartílagos semilunares tensados por el *músculo traqueal* se encargan de mantener más o menos, pero siempre abierta, su luz. La contracción de este músculo arruga la mucosa. Sus fibras recibirán estímulo parasimpático (del neumogástrico o del recurrente), si bien estas fibras descargarán antes en células nerviosas emigradas al espesor de la pared traqueal. El esófago presenta un doble estrato

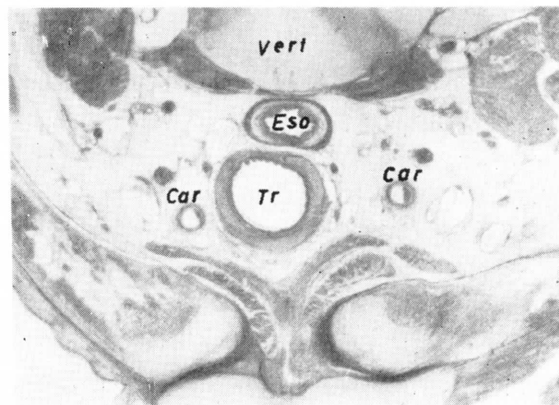


FIG. 63

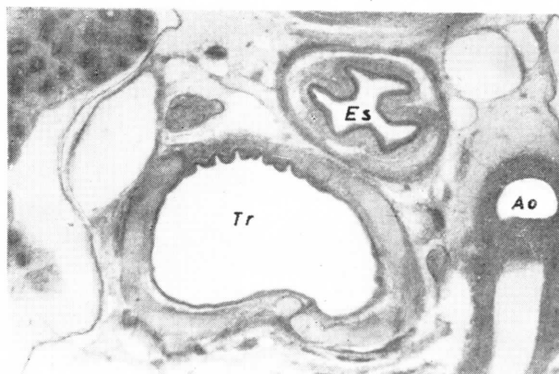
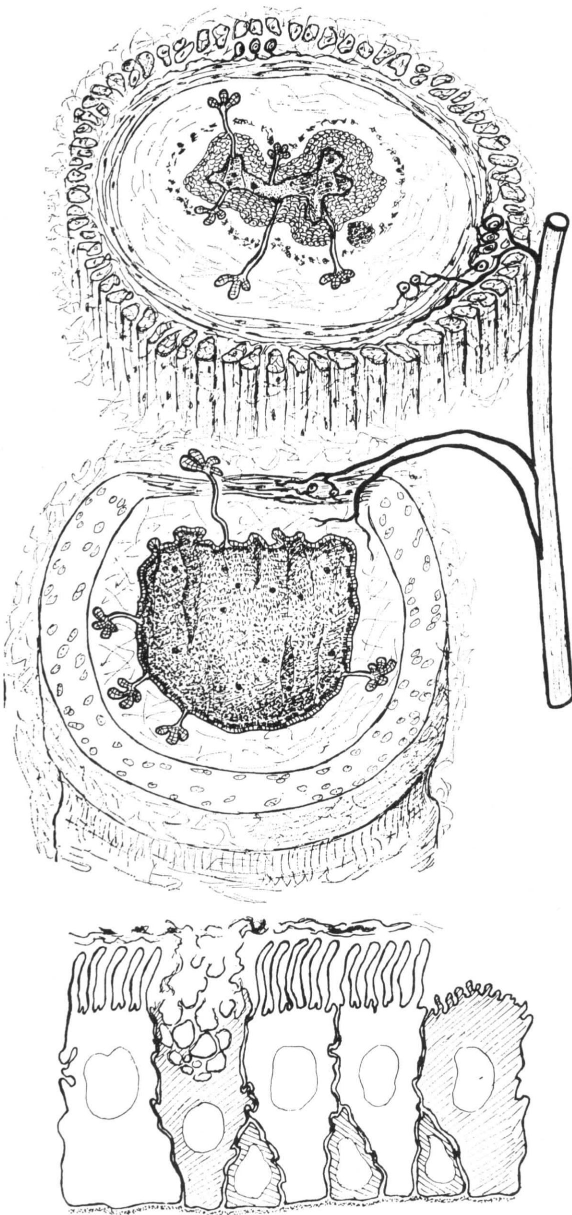


FIG. 64

FIGS. 63 y 64. — Aspecto natural de cortes transversales al mediastino a nivel del cayado aórtico (fig. 64) y a nivel de la articulación esterno-costoclavicular (fig. 63).


FIG. 64 bis

muscular circular y longitudinal, potente, al principio de fibra estriada y, enseguida, de fibra lisa, expresión de su función de transporte hacia el estómago del alimento recibido de la faringe. Plexos de neuronas parasimpáticas (plexos mientéricos y submucosos) estimulan a la contracción de su musculatura, animado en su automatismo por el influjo de fibras parasimpáticas (neumogástrico o recurrente). La contracción de estos estratos musculares produce las *ondas peristálticas* desencadenadas por la presión del alimento en las paredes esofágicas, condicionando un anillo de contracción por detrás del alimento, y una dilatación por delante, y haciendo progresar por tanto el contenido esofágico en dirección oro-anal (reflejo mientérico o ley del intestino).

La mucosa de la tráquea y del esófago, originadas del endodermo, se organizan de manera diferente en una víscera y en la otra. En el esófago, como epitelio poliestratificado para oponerse a la acción nociva del roce de los alimentos, y en la tráquea, como epitelio cilíndrico seudoestratificado (figura 64 bis). De estos dos epitelios se originan las glándulas cuya misión es segregar moco para lubrificar, en el esófago, y permitir la adhesión de partículas que penetran, con el aire, en la tráquea. El epitelio traqueal presenta células ciliadas que arrastran el moco y partículas adheridas hacia la faringe y esófago, y células caliciformes productoras de moco. Las paredes traqueales poseen nervios cuyas terminaciones se estimulan ante los agentes lesivos para elaborar el reflejo de la tos, mediante el cual el aire espirado proyecta fuera de las vías aéreas los cuerpos extraños. Estas terminaciones son muy sensibles a estímulos mecánicos a nivel de la carina (espolón donde la tráquea se continúa en los bronquios derecho e izquierdo).

Veamos (en la fig. 62) el bloque conjunto traqueoesofágico en su relación con los vasos, como son la aorta (ArcAo), cava superior (CaS), ácigos (Az), formando así un bloque conjunto, que es lo que recibe el nombre de *mediastino*. Este mediastino está tapizado lateralmente por las pleuras parietales, representantes de aquella cavidad celómica primitiva que en el capítulo precedente se estudió formando los fondos de saco (Sac) pleurales anteriores ya conocidos [1].

---

[1] Sobre la diferenciación del plexo esofágico, consultar NONIDEZ (1946) y BULLON (1954). El plexo parasimpático esofágico bien profuso y diferenciado desde la parte baja de la faringe, contrasta con la escasez de plexo mural que existe en la parte alta de la faringe desde el constrictor medio en

sentido oral. Para Nonidez (1946) la falta de estos plexos está compensada por la concentración de los mismos fuera del muro digestivo, integrando el ganglio plexiforme del neumogástrico y otro ganglio análogo del glosofaríngeo. De esta manera el peristaltismo estudiado por Inaoka (1924) que se pueda provocar en la deglución, adquiere apropiado fundamento.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

BLOQUE RETROCARDÍACO TRAQUEOESOFÁGICO. Esófago. Tráquea. Aorta torácica descendente. Sistema venoso ácigos. Conducto linfático torácico. Ligamento broncodiafragmático. *Mediastino posterior. Mediastino anterior.*

CAPÍTULO 11

PULMONES. ORGANIZACIÓN

Los pulmones inician la importante función respiratoria una vez nacido el individuo. En sus primeros esbozos embrionarios, en cambio, eran unas vesículas que emergían a ambos lados del tubo digestivo, que se pediculizaban enseguida formando las vías aéreas primitivas (fig. 65). En dichas vesículas se acumulaba detritus amniótico deglutido, que motivaba a desencadenar actividades defensivas en el mesénquima perivesicular expresable en una capacidad hematopoyética monocitaria. En el estado adulto, en vez de detritus amniótico debe de existir aire atmosférico que proporcione oxígeno a la red vascular que rodee la vesícula, y además detritus de este aire, más el carbónico que se desprende. Esta función tiene que encontrarse multiplicada a causa de los millones de vesículas que con el mismo fundamento que se indica posee el pulmón adulto. De esta suerte, la superficie de intercambio aéreo podría abarcar muchos metros cuadrados (un campo de tenis), lo que permitiría una acción rápida.

La organización pulmonar en desarrollo consiste, pues, en una multiplicación sucesiva de las vías aéreas primitivas, formando primero la tráquea y después los bronquios, en un árbol cada vez más profuso, hasta que de cada rama final se forme una vesícula.

ORGANIZACIÓN PULMONAR ADULTA. — La *tráquea* (fig. 66) se ramifica enseguida en dos *bronquios traqueales* (o primarios). Estos bronquios traqueales, también llamados pulmonares, se ramifican en *bronquios lobulares* (secundarios). Así, el bronquio traqueal derecho lo hace en un bronquio *lobular apical* y otro *basal,* ramificación que ha acontecido precozmente una vez traspasado el cayado de la ácigos (Az). El bronquio traqueal izquierdo emite la misma rama, pero lo hace un poco más alejado, ya que entre otras cosas tiene que traspasar por fuera ampliamente el cayado de la aorta bajo el que se encuentra. Por eso, el bronquio traqueal derecho es más corto y el bronquio traqueal izquierdo más largo. Esta circunstancia es aprovechada por la arteria pulmonar izquierda, que consigue montar al largo bronquio traqueal izquierdo, para pasar detrás de todo su árbol; en cambio, la arteria pulmonar derecha no puede montar el corto y ancho bronquio traqueal derecho, haciéndose retrobronquial por detrás



FIG. 65. — Aspecto esquemático del árbol respiratorio en primordium.

de la ramificación basal. Además de los bronquios apicales y basales, que indicamos para cada lado, existe un bronquio *lobular medial,* que se ramifica por la parte media del pulmón y hacia delante. El bronquio medial sale en el lado izquierdo del mismo apical; en cambio, en el lado derecho sale prácticamente del basal (ver fig. 66). Los tres bronquios que indicamos a cada lado motivan la formación de tres grandes lóbulos pulmonares, cosa que acontece claramente en el lado derecho, que ostenta un lóbulo apical, otro medial y otro basal. En el lado izquierdo, en cambio, el lóbulo apical y el medial apenas pueden separarse, ya que los bronquios respectivos tienen en común un largo trayecto. Por otra parte el lóbulo basal izquierdo es pequeño a causa de la vecindad ventricular izquierda, que en este lado ocupa amplio espacio.

Cada lóbulo pulmonar está dividido en *segmentos.* Cada segmento está aireado por el *bronquio segmentario* (terciario) que le corresponde y está delimitado por una *red venosa perisegmentaria.* En el lóbulo apical derecho existe un trípode bronquial enumerado con el 1, 2 y 3, correspondiendo cada bronquio a una zona segmentaria (segmento 1 = apical; 2 = posterior; 3 = anterior). La separación entre el 1 y 2, del pulmón izquierdo, no es muy precisa para algunos autores que le llaman segmento 1-2, o ápico-posterior.

El lóbulo medio tiene dos segmentos correspondientes a una bifurcación segmentaria del bronquio lobular medio; se trata de los bronquios segmentarios 4 y 5 de diferente orientación en el pulmón derecho donde se les llama externo e interno, que en el pulmón izquierdo donde se les llama superior lingular al 4, e inferior lingular al 5.

El lóbulo inferior ofrece un considerable

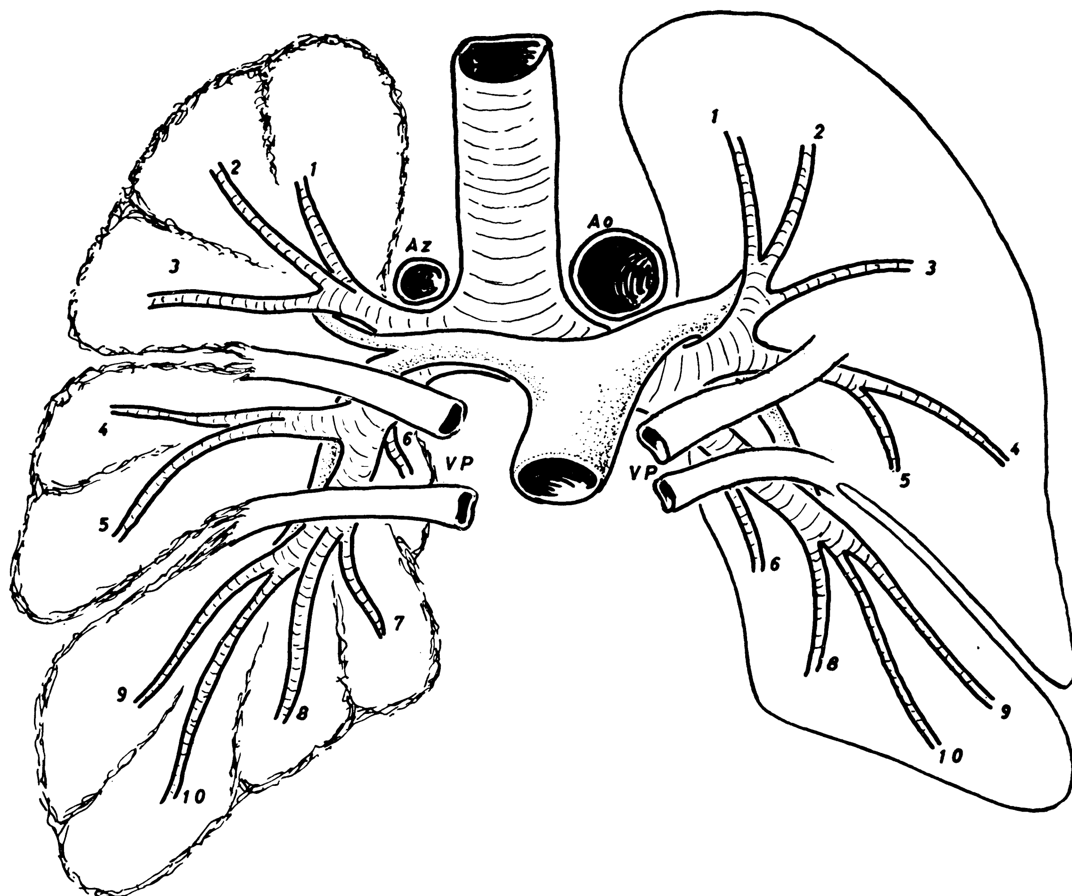
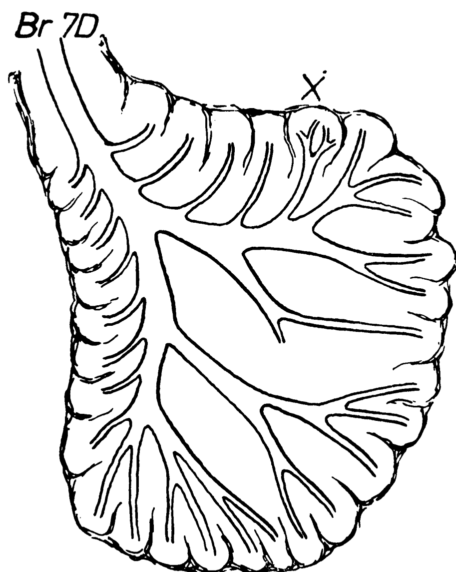


FIG. 66. — Organización pulmonar y del pedículo vasculobronquial en el adulto, representado esquemáticamente



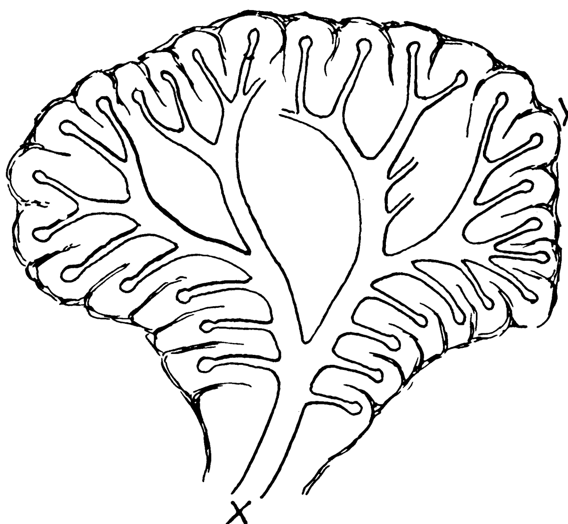


FIG. 67 FIG. 68

FIG. 67. — Esquema representativo de un segmento derecho (7D). En «X» se destaca un lobulillo que puede corresponder al número 7 del lado pulmonar.

Fig. 68. — Lobulillo pulmonar desarrollado desde el vértice «X» a la base. En «Y» se destaca un sistema vestibuloalveolar.

número de segmentos, servicios cada uno por sus bronquios segmentarios correspondientes desprendidos sucesivamente del bronquio lobular basal y enumerados de la siguiente manera: 6 = posterior, o apical, o superior; 7 = interno basal, o yuxtacardíaco, o cardíaco; 8 = anterior basal; 9 = externo basal; 10 = posterior basal. Para muchos autores el 7.º izquierdo falta (ver figuras 66, 72, 78, 79, 80 y 81 bis).

Resultan, pues, 19 segmentos entre los dos pulmones, separados por redes venosas intersegmentarias, las cuales confluyen hacia el punto de entrada pulmonar o *hilio*, formando, por cada lado, dos venas pulmonares (VP) (fig. 66), por delante del pedículo pulmonar, desembocando en la aurícula izquierda, como ya se sabe [1].

Cada segmento está delimitado, pues, por una *red venosa perisegmentaria* y en el interior existe un árbol bronquial segmentario que se va ramificando desde el vértice a la base del segmento. El árbol segmentario emite escalonadamente terminales que oscilan alrededor de 100. Alrededor de los bronquios segmentarios terminales se disponen redes venosas, desprendidas de la superficie del segmento que delimitan los llamados *lobulillos*. De esta suerte, un segmento (figura 67) consta de unos 100 lobulillos. Cada lobulillo tiene, a su vez, una arborización (fig. 68) bronquial que recuerda un tanto a la segmentaria, pero que es aún más profusa. El árbol bronquial emite escalonadamente, *bronquios terminales*, que oscilan alrededor de mil, y que han perdido el cartílago. Cada uno de estos bronquios se divide para formar los *bronquiolos respiratorios*, en cuyas paredes existen aún músculo, y aparecen ya interrupciones que conducen a invaginaciones saculares donde las células se aplanan limitando auténticos alvéolos, más abundantes hacia el final *(canal alveolar)* que termina en el *vestíbulo* o *atrium* donde se abren varios sacos alveolares, constituyendo los *sistemas vestibuloalveolares*, rodeados por la red venosa perilobulillar.

[1] En cuanto al árbol de distribución broncovascular, pueden completarse algunos conceptos consultando clásicos (SMITH y colaboradores, 1949; HAYEK, 1953).

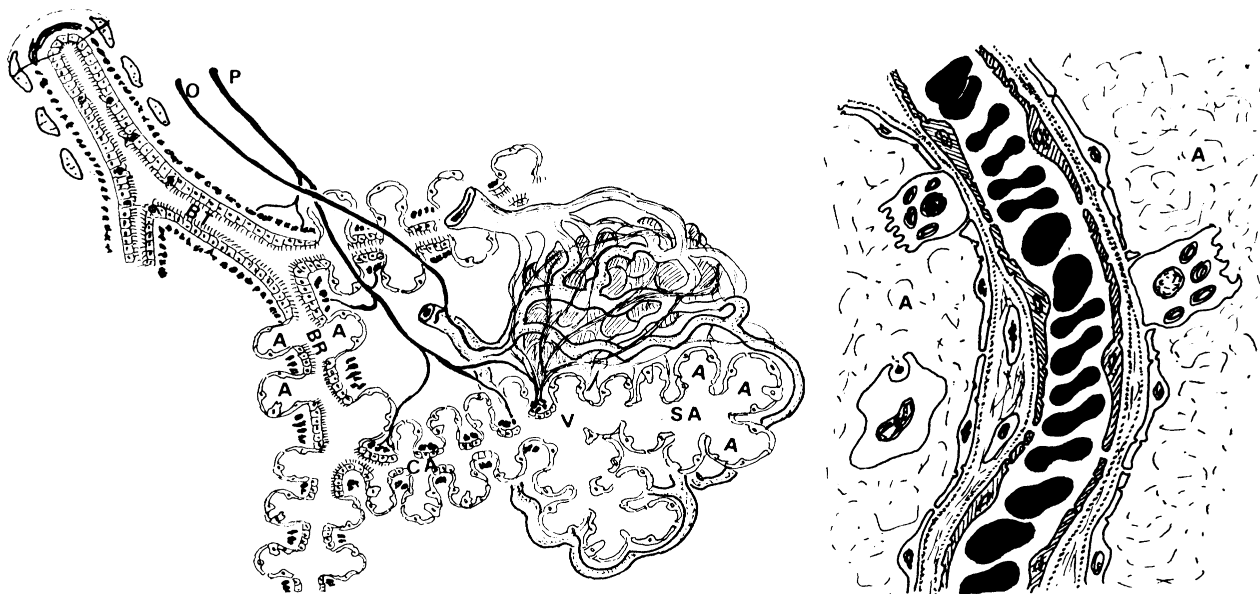


FIG. 69 bis

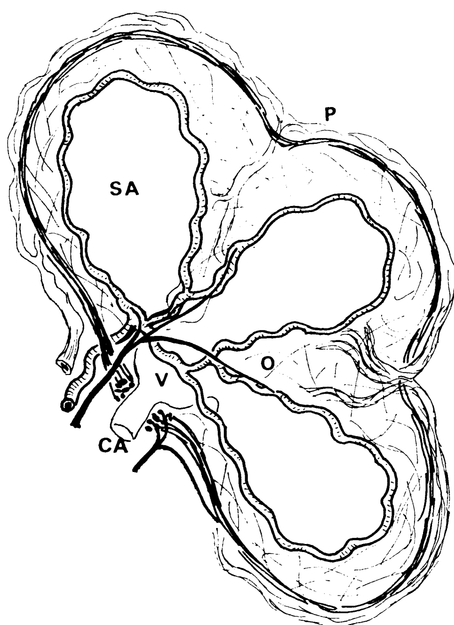


FIG. 69

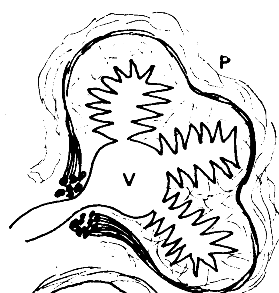


FIG. 70

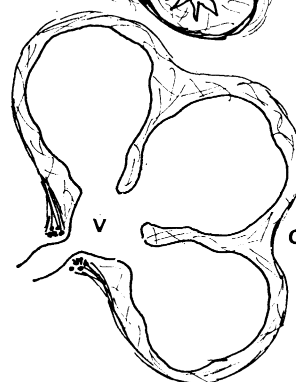


FIG. 71

FIG. 69. — Acino y sistema vestibuloalveolar **muy** esquemáticamente representado.

FIG. 70. — Por acción parasimpática (P) la elástica envolvente del sistema vestibuloalveolar está un tanto contraída.

FIG. 71. — Por acción ortosimpática, los vasos del sistema vestibuloalveolar se retraen, adaptándose a la elástica exterior, con lo cual los alvéolos ofrecen una gran dilatación.

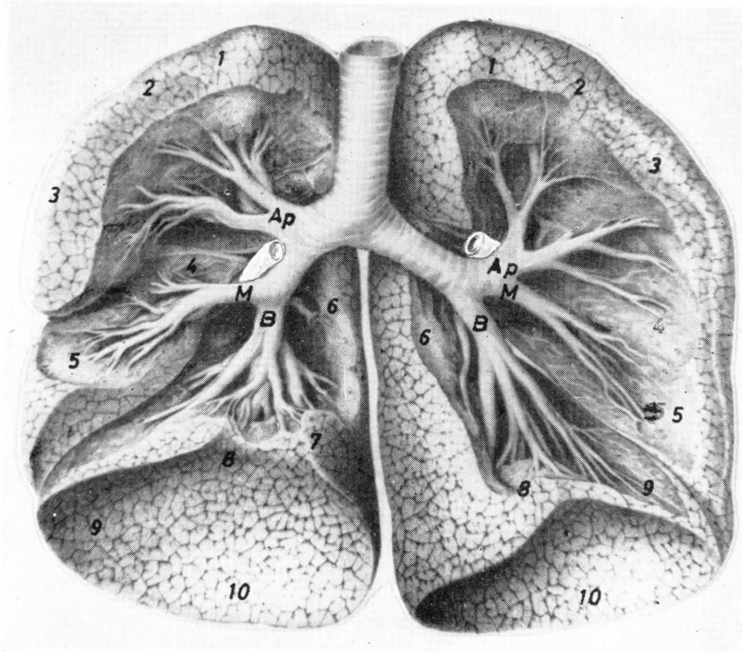


FIG. 72. — Organización broncovascular del pulmón en segmentos.

Este conjunto de cavidades aireadas por un bronquiolo terminal, donde ya existen alvéolos, se llama *acino pulmonar* (fig. 69 bis).

Es conveniente indicar algunos datos de organización de estas vías aéreas. Los bronquios, al principio siguen el esquema de organización expresado para la tráquea. Conforme disminuyen de calibre, el cartílago pierde en extensión, se hace elástico además de hialino, terminando por desaparecer. El músculo liso, sin embargo, va siendo más desarrollado proporcionalmente, formando pequeños esfínteres en la zona de arranque de estucturas alveolares. La mucosa también se ha ido adaptando. Las glándulas desaparecen, quedando sólo el epitelio, que poco a poco disminuye su altura y van desapareciendo las células caliciformes (figura 69 bis).

De esta manera se entra en el terreno de los olvéolos. Sus paredes están constituidas por células de estirpe endodérmica (como la mucosa del árbol bronquial), pero que se han aplanado. Al lado de estas *células planas,* apoyadas también en la membrana basal existen las *grandes células alveolares,* relacionadas con la secreción de lipoproteínas (surfactan). Libres en la luz alveolar existen *células macrófagas.* Entre algunos

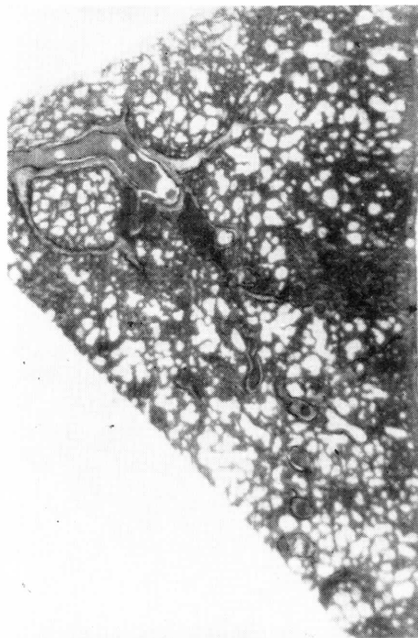


FIG. 73. — La acción vagal y en general el recargo circulatorio pulmonar, aumenta los espacios interalveolares y produce estancamientos intersticiales, que angostan las luces alveolares.

alvéolos existen comunicaciones que se llaman poros alveolares (fig. 69 bis).

La pared reticuloendotelial, del alvéolo, posee finísimas redes arteriales procedentes de aquellas arterias que nunca han dejado de acompañar al árbol bronquial y que se acercan en mayor o menor grado al epitelio alveolar, dando diferente espesor a la barrera que separa el aire alveolar de la sangre del capilar (fig. 69 bis, derecha). En el sitio de menor espesor, esta *barrera alveolocapilar* se encuentra formada por el epitelio alveolar, endotelio capilar y las membranas basales de ambos fundidas. En zonas de mayor espesor las membranas basales se encuentran separadas por estirpe de células fagocitarias y secretoras que con su misión protegen la función respiratoria (células septales).

Aireada la sangre de la red perialveolar pasa a la red venosa, que está más periférica y que envuelve a cierta distancia al sistema vestibuloalveolar, como ya se indicó. Sin embargo, el tránsito sanguíneo de la red de arterias perialveolares a la red venosa periférica se realiza atravesando una fina membrana elástica intermedia, también de

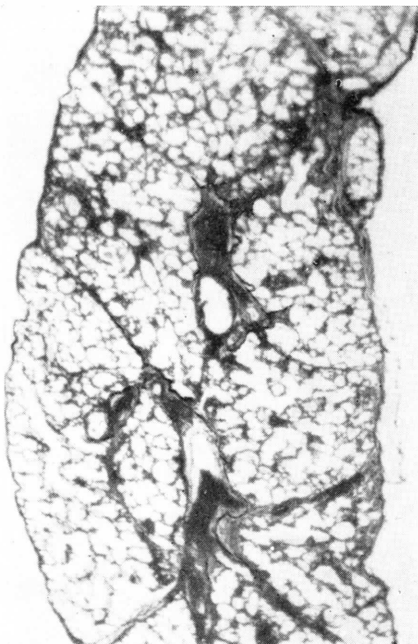


Fig. 74. — La excesiva dilatación alveolar lleva al llamado enfisema.

tejido reticuloendotelial, pero diferenciando algunas fibras musculares, todo en conjunto con capacidad retráctil, cosa que demuestra espontáneamente el tejido pulmonar fresco cuando queda libre y expuesto al aire, pues se retrae por acción de esta *membrana elástica perialveolar,* resultando así que el tejido pulmonar se puede retraer en bloque, o lo que es lo mismo, se colapsa espontáneamente.

En las condiciones indicadas ya puede realizarse el acto respiratorio, pues al dilatarse los pulmones venciendo la resistencia de su tejido elástico, los olvéolos se dilatan también y absorben el aire, que hace se recambie a través de la *barrera alveolocapilar,* indicada anteriormente, y donde puede establecerse algún proceso defensivo ante cualquier partícula extraña, irritativa o infecciosa. Al retraerse la pared del tórax, se retrae también el pulmón, pero activamente por acción espontánea del tejido elástico, y entonces se expulsa el aire y sus impurezas.

En la respiración, por muy forzada que sea, nunca queda reducida a cero la luz alveolar. Queda siempre, pues, *aire residual* además del aire bronquial. Ese aire residual se mezcla siempre con el puro del exterior y el impuro soltado por los capilares sanguíneos. Así el aire residual actúa de moderador en el recambio respiratorio.

El volumen del aire residual está en relación con la capacidad media del alvéolo, pero esta capacidad está supeditada a la influencia del ortosimpático, que actúa sobre la red de arterias alveolares, y al parasimpático, que actúa sobre la membrana elástica vestibuloalveolar y musculatura bronquial prevestibular, con la que esa membrana elástica se continúa.

En la actuación *ortosimpática* (fig. 71) los vasos alveolares se retraen contra la membrana elástica alveolopulmonar, con lo cual aumenta la capacidad de la luz alveolar; el individuo respira mejor, pero la excesiva dilatación alveolar tiende a una enfermedad llamada enfisema (fig. 74).

En la actuación *parasimpática* (figuras 70 y 73) la membrana elástica se retrae y con ello los alvéolos disminuyen su luz; lo mis-

mo ocurrió a los bronquios. Así, el individuo, respira peor, tendiéndose a una enfermedad llamada asma que, como comprendemos, tiene un fondo parasimpático tónico, capaz de desencadenarse por un irritante que llega del exterior, constituyendo el clásico proceso de alergia [2].

[2] La fisiopatología pulmonar ofrece una gran base de estudio en el desarrollo del alvéolo desde los trabajos de HIS (1887), pasando por los de ASCHOFF (1924) y de SEEMAN (1931), que hacen referencia en el alvéolo al sistema reticuloendotelial. En el campo anatómico estos conceptos ofrecen referencias que contribuyen al mejor conocimiento de su organización (RODRÍGUEZ, AGUILAR, 1954; IBOLEON, 1954; ROQUES, 1966; etc.).

En cuanto a la membrana elástica que rodea cada sistema alveolovestibular y su participación en algunas circunstancias, como el asma y la alergia, consultar los clásicos de patología, aplicando el criterio de organización de HAYEK (1953).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

PULMONES. Organización en desarrollo. Organización adulta. *Árbol bronquial. Lóbulos. Segmentos. Lobulillos. Bronquiolo terminal. Acino pulmonar. Bronquiolo respiratorio. Conductos alveolares. Sistema vestíbulo-alveolar. Atrio. Sacos alveolares. Barrera alvéolo-capilar.* Inervación broncoalveolar, ortosimpática y parasimpática.

CAPÍTULO 12

CONFIGURACIÓN DE LOS PULMONES. PLEURAS

Los pulmones ofrecen una organización que se conglomera en dos masas, capaces de llenar por cada lado la cavidad torácica libre, adaptándose a sus paredes interiormente. De esa manera, el movimiento rítmico del tórax puede transmitirse directamente determinando una compresión y dilatación de los pulmones que permita expulsar y absorber el aire, estableciendo la respiración. Todo esto obliga a un cierto deslizamiento de la superficie pulmonar bajo la pared torácica, lo que debe de ser facilitado por las pleuras que actúan como membranas serosas, intermedias.

LOS PULMONES, por estar adaptados a la cavidad torácica, ofrecen una forma cónica, con un *vértice superior* abrazado por la primera costilla (1.ª C) (fig. 75); una *base* inferior, sobre el diafragma, demarcada lateralmente en forma de lengüeta pulmonar costodiafragmática; una *cara interna* o mediastínica, en fin, que se adapta a los bloques viscerales mediastínicos posterior y anterior. La cara mediastínica del pulmón recibe el pedículo pulmonar a base del bronquio, la arteria y las dos venas (fig. 75) y sobre todo el ligamento suspensor (Susp) del diafragma, que aquí se inserta por debajo del pedículo pulmonar, constituyendo un verdadero ligamento interpulmonar, delante del esófago y formando tabique de separación entre el mediastino anterior y el mediastino posterior (fig. 76). Este ligamento ofrece, pues, una referencia en su inserción

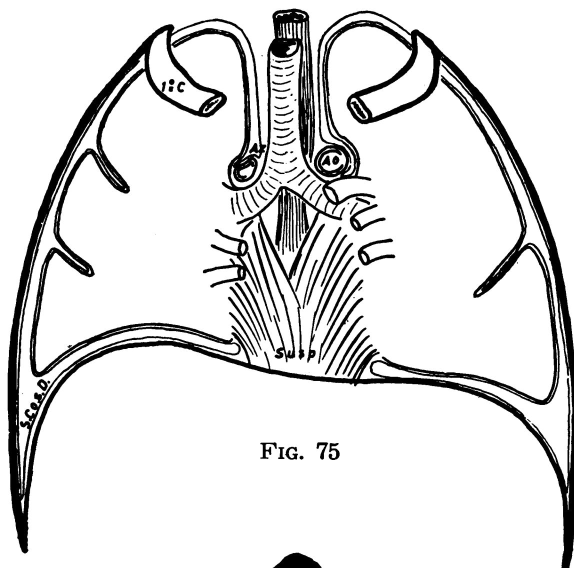


FIG. 75

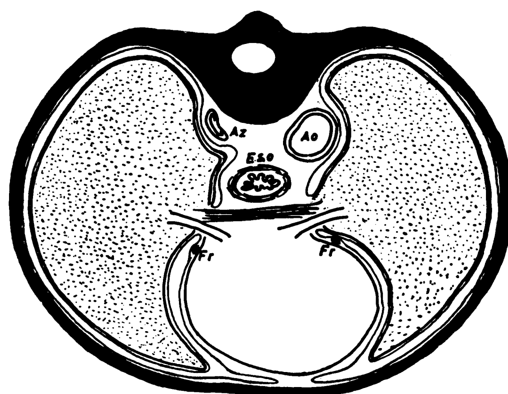


FIG. 76

FIGS. 75 y 76. — Aspecto de las pleuras en un corte frontal y en otro transversal al tórax, respectivamente.

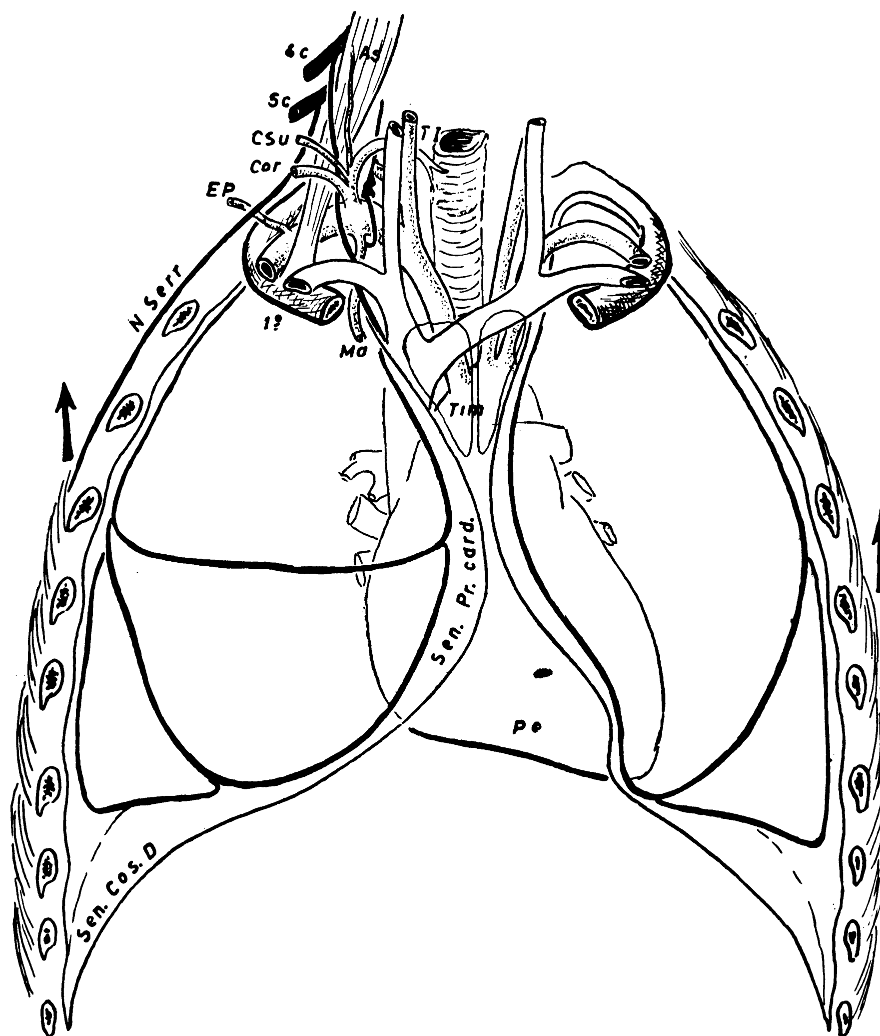


FIG. 77. — Aspecto de los senos pleurales, costodiafragmáticos y prepericardíaco, así como el de la cúpula pleural.

pulmonar, delimitando huellas en el pulmón, de órganos mediastínicos, que por delante corresponderían al corazón y por detrás a los grandes vasos (figs. 80 y 81), siendo en el pulmón izquierdo donde estas huellas son más manifiestas (fig. 81), como ocurre con la escotadura cardíaca y la huella del cayado aórtico. La *cara externa* del pulmón ofrece las cisuras que separan los lóbulos; por lo tanto, dos cisuras para el lado derecho y una cisura para el lado izquierdo (figs. 77, 78) (cisuras oblicuas derecha e izquierda, y cisura horizontal derecha).

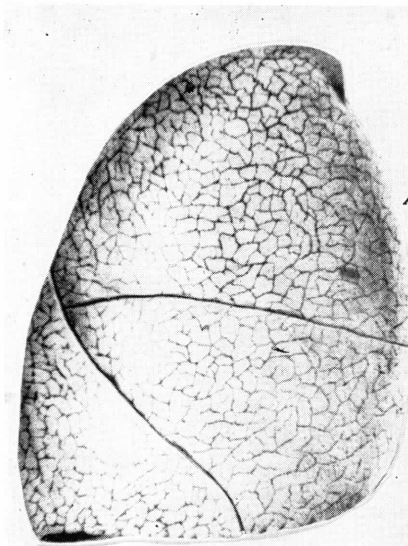
El pulmón ofrece también un *borde posterior* romo que se adapta al ángulo de las costillas y un *borde anterior* en lengüeta que abraza las vísceras del mediastino anterior (figs. 77, 78 y 79). En esa lengüeta pulmonar anterior deben de marcarse los surcos pulmonares, delimitando los tres lóbulos en el lado derecho perfectamente destacables. Naturalmente la superficie pulmonar a que nos referimos está tapizada por la llamada pleura visceral íntimamente, siendo prácticamente imposible la separación de dicha pleura del tejido pulmonar propiamente dicho.

LAS PLEURAS o serosas celómicas pulmonares (fig. 75) constan de una *hoja visceral* cuya íntima adaptación al pulmón ya ha sido indicada; ahora añadiremos que esta adaptación sigue hasta la profundidad de los surcos lobulares y que llegada la pleura

visceral al pedículo pulmonar y al ligamento interpulmonar tiene que reflejarse para convertirse en pleura parietal. La *pleura parietal* tapiza al mediastino, al diafragma, a la pared costal y más allá de esta pared, por encima de la primera costilla formando la llamada cúpula pleural del vértice torácico. La pleura parietal forma también importantes fondos de saco; dos costodiafragmáticos y dos prepericardíacos o costomediastínicos.

La *pleura parietal mediastínica* notemos que posteriormente tiene que tapizar el esófago y la vena ácigos en el lado derecho, así como la aorta en el lado izquierdo, proporcionando diversos fondos de saco (figuras 75, 76 y 82). En el mediastino anterior la pleura tapiza al pericardio y por lo tanto al frénico, que está inmediatamente por fuera (figs. 76 y 77). Notemos el fondo de saco prepericardíaco (figs. 76 y 77), contactando en ambos lados a la izquierda de la

FIG. 78



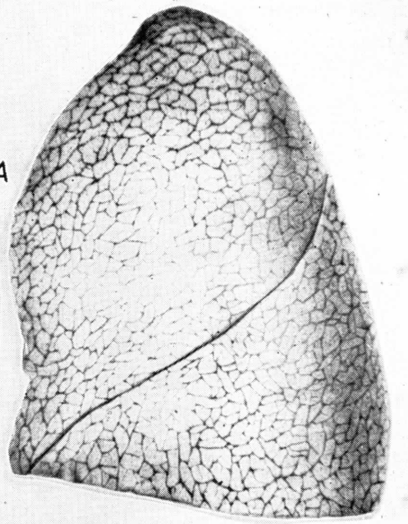
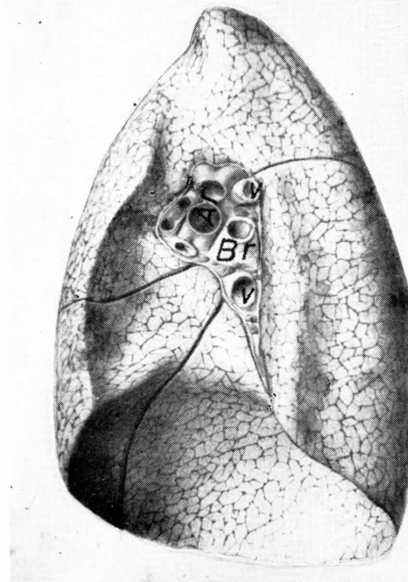


FIG. 79

FIG. 80



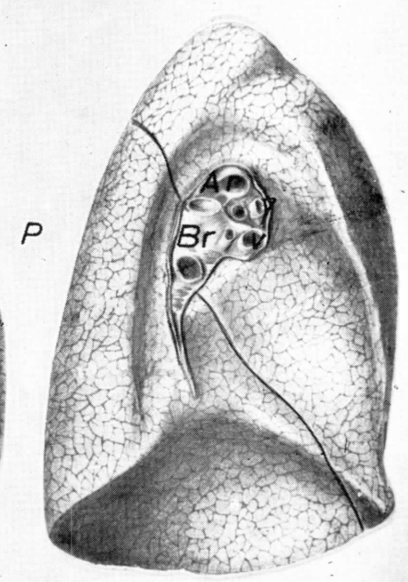
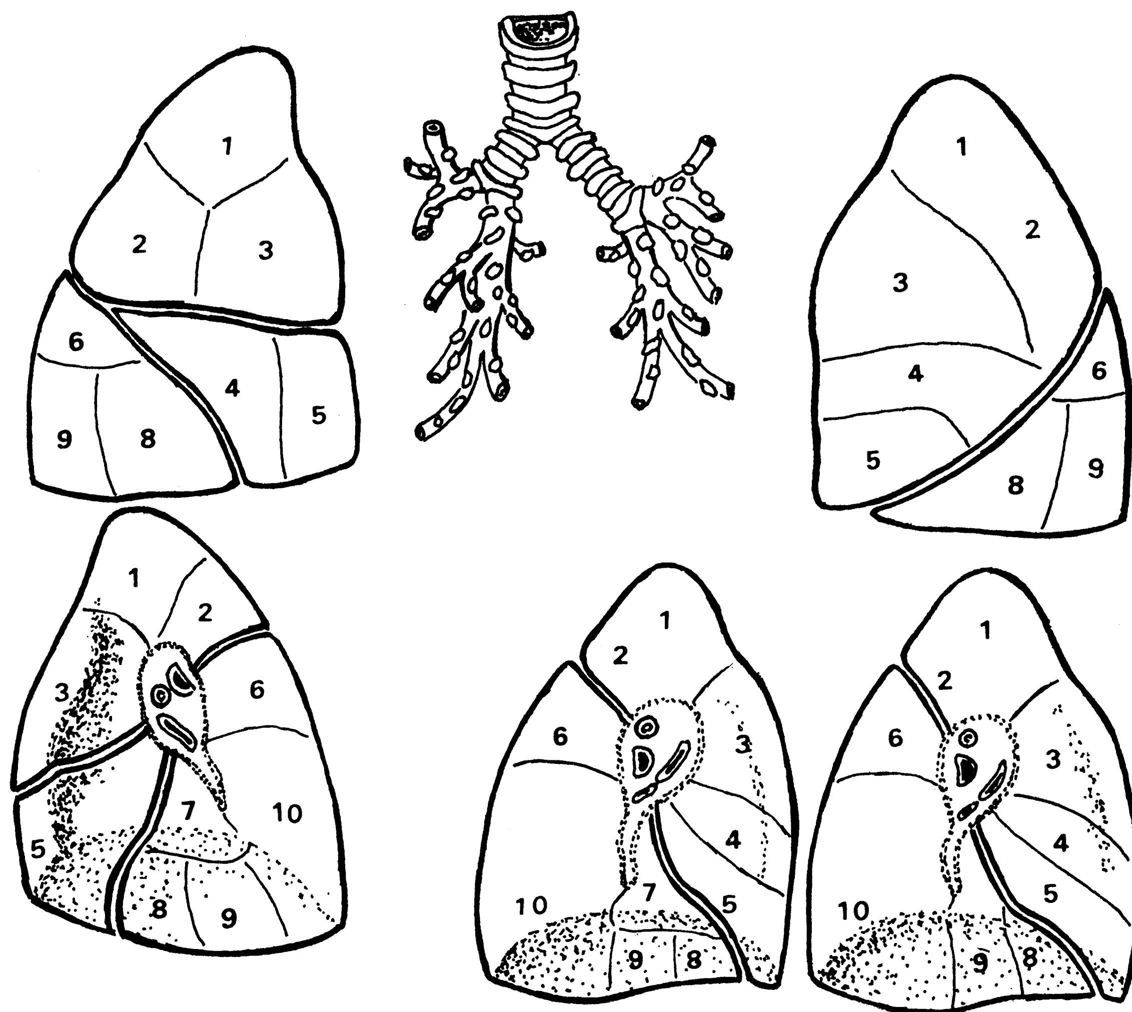


FIG. 81

FIGS. 78, 79, 80 y 81. — Los pulmones derecho e izquierdo vistos por su cara costal y por su cara mediastínica.



FIGS. 78, 79, 80 y 81 bis. — Esquema de lóbulos. Cisuras, segmentos pulmonares, bronquios primarios, lobulares y segmentarios.

línea media. Este contacto se realiza en un solo punto, pues por arriba está el timo (Tim) (fig. 77) y además la llamada arteria mamaria interna (Ma) que impide que los fondos de saco pleurales se acerquen entre sí. Cerca del diafragma, los fondos de saco pleurales no pueden recubrir por delante el pericardio (Pe), dejándolo en contacto con la tabla esternal en un área triangular precisa.

La *pleura parietal diafragmática* notemos que medialmente procede del mediastino y también del ligamento interpulmonar al que recubre (fig. 75). Desde allí tapizada lateralmente la cúpula diafragmática siguiendo el declive del diafragma hasta el ángulo costodiafragmático ya conocido. Después, la pleura se refleja y se hace costal, llegando hasta la cúpula apical del tórax.

La *pleura apical* del tórax sigue tapizando la pared por encima de la primera costilla, adaptándose aquí bajo dos gruesos troncos vasculares: la arteria subclavia y la vena subclavia. La arteria subclavia aquí está emitiendo la arteria mamaria interna (Ma) (fig. 77), que al dirigirse al peto esternal, refuerza el armazón de la cúpula pleural a que nos estamos refiriendo. Dicha mamaria interna desciende hasta anastomosarse con la epigástrica y además recibe anastomosis de las arterias intercostales. Tiene la arteria subclavia, además, otras ra-

mas, como el tronco tirobicervicoescapular a base de una arteria tiroidea inferior (Ti); una arteria cervical ascendente (As), una arteria cervical superficial (C Su) y una arteria escapular caracoidea (Cor). La arteria subclavia emite la arteria escapular posterior (EP), conocida también. De esta suerte, tronco tirobicervicoescapular, que pasa entre la arteria y la vena subclavia y que, por último, cruza a la arteria mamaria interna antes de apoyarse en el mediastino, tendremos así los numerosos e importantes elementos que integan la cúpula pleural del vértice del tórax.

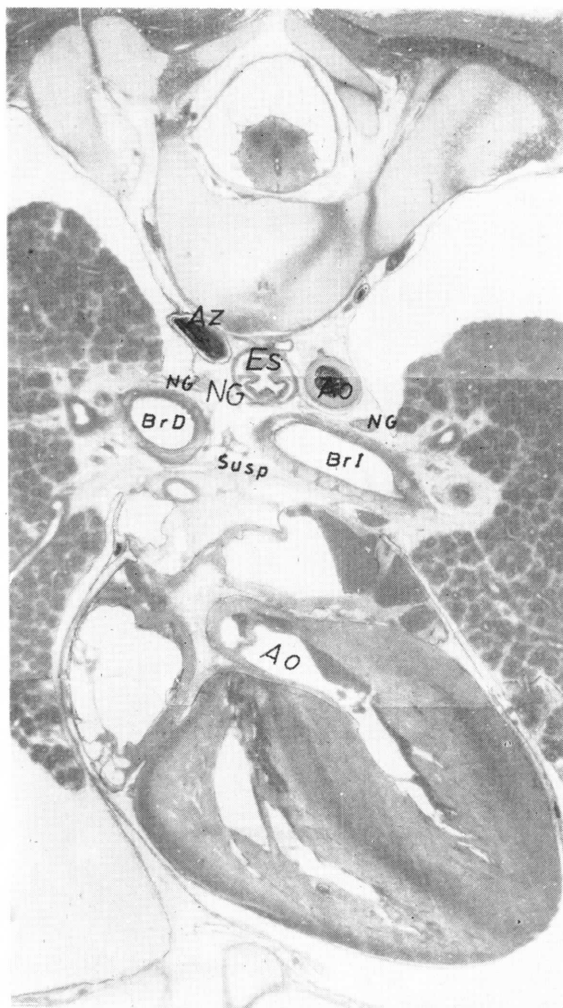
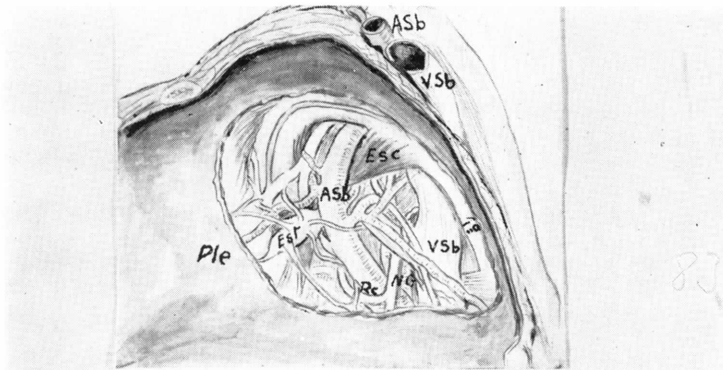


FIG. 82. — Corte transversal del mediastino demostrando el reflejo pleural a nivel del pedículo pulmonar.

el tronco arterial subclavio queda bien sostenido, máxime al tener por delante la vena subclavia y por detrás el ganglio estrellado, formaciones todas que establecen una oportuna referencia en la cúpula pleural aludida. Si a esto le añadimos el frénico, nervio que desciende casi verticalmente del cuarto nivel cervical (4.° C), que es recubierto por el

La cavidad pleural es *normalmente* virtual, ligeramente humedecida para el deslizamiento. La entrada accidental del aire en la cavidad pleural permite que el pulmón se colapse merced a la capacidad retráctil de la membrana elástica alveolopulmonar. Esto constituye el fenómeno clásico llamado *neumotórax*, que conduce al colapso del

Fig. 83



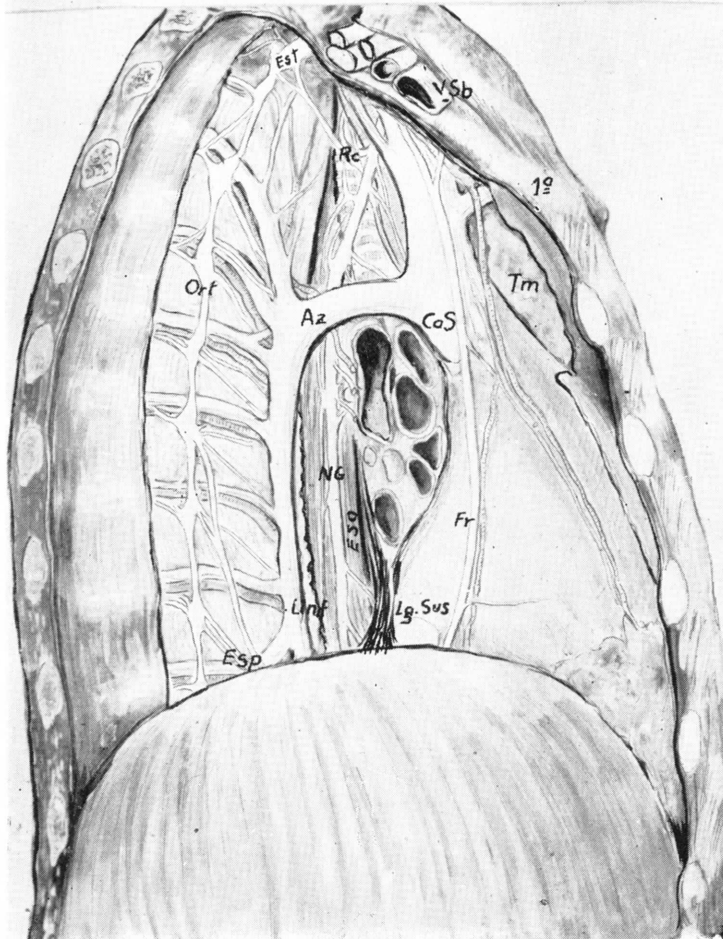


Fig. 84

Figs. 83 y 84. — Nótese la cúpula torácica y la pared mediastínica derecha desprendidas de sus pleuras ofreciendo los detalles que corresponden.

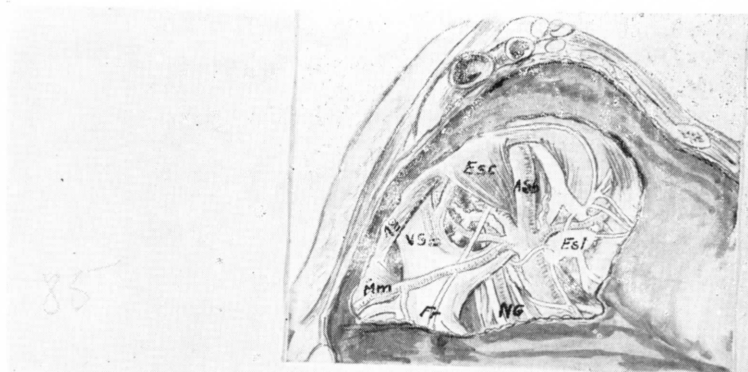


FIG. 85

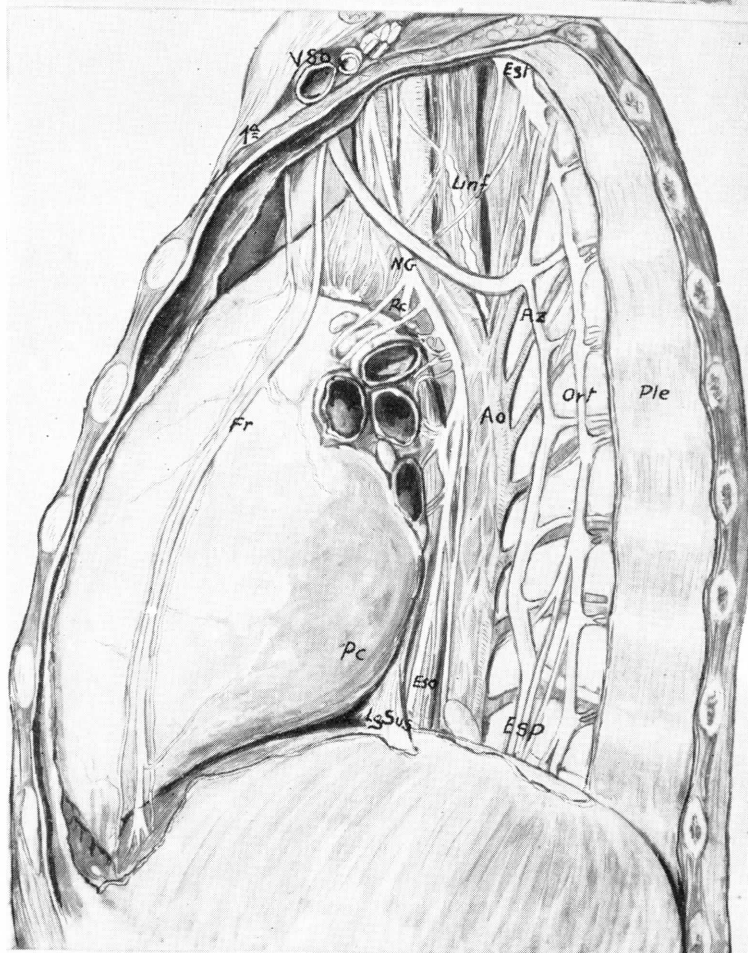


FIG. 86

FIGS. 85 y 86. — Nótese la cúpula torácica y la pared mediastínica izquierda desprovista de sus pleuras ofreciendo los detalles correspondientes.

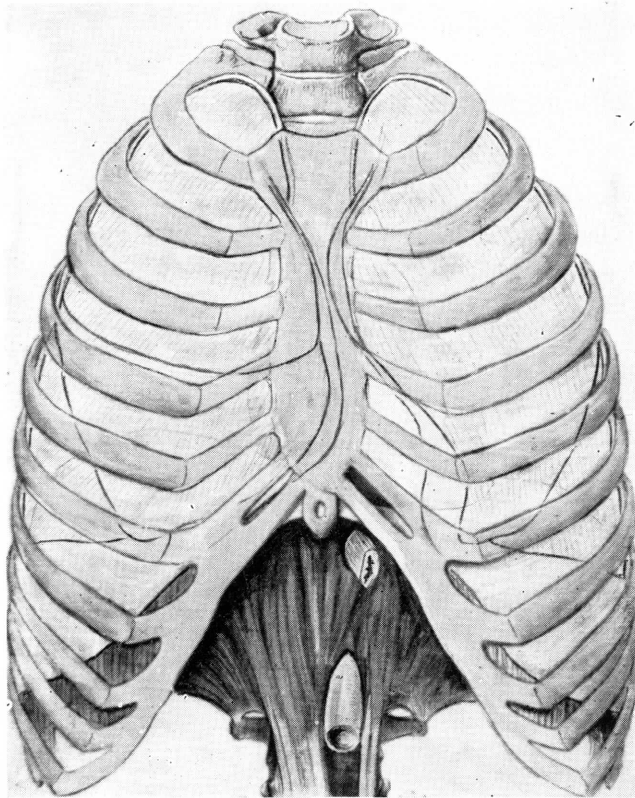


FIG. 87. — Proyección sobre el peto costal de los fondos de saco pleurales anteriores y de la lengua pulmonar correspondiente.

pulmón. Fuera de esta circunstancia, el pulmón se adapta contra la pared del tórax, pues la cavidad pleural (que es virtual y cerrada) tiene presión negativa en relación con la capacidad retráctil de la membrana elástica del parénquima pulmonar. La inspiración consiste en una contracción del diafragma que lo hace descender y, al mismo tiempo, una dilatación de las paredes costales a expensas del gran músculo serrato principalmente. Notemos que el nervio frénico que impulsa al diafragma se desprende del cuarto nivel cervical (4.° C) (fig. 77); el nervio del serrato (N Serr) se desprende un poco más abajo, pero también muy cercano a dicho nivel. El nivel indicado, pues, es el que proporciona el impulso nervioso para la inspiración [1].

[1] Para más detalles, HAYEK (1953).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

CONFIGURACIÓN DE LOS PULMONES. Cara costal. Cara mediastínica. Lengüeta pulmonar. Tuberosidad pulmonar. Base pulmonar. Vértice pulmonar. Cisuras lobulares. Hilio pulmonar. PLEURA PARIETAL: Costal, diafragmática, mediastínica, apical. PLEURA VISCERAL. Ligamento interpulmonar. Fondos de saco costodiafragmáticos. Fondos de saco pleurales prepericardíacos.

(P R E S O M A)

VÍSCERAS ABDOMINALES

CAPÍTULO 13

BLOQUE VISCERAL DEL VIENTRE. VÍSCERAS ORTOESTÁTICAS

Las vísceras del vientre predominantemente digestivas y urinarias tienen un matiz vital permanente. Están sometidas a la presión de las paredes que las contienen. Esta presión (capítulo tercero) es *moderadora* para facilitar el drenaje venoso ascendente a través del diafragma; es *emuntoria* sobre las vísceras que se apelotonan en la parte baja del vientre; es *antigravitatoria* para las vísceras más anteriores del vientre, que están muy sueltas y pueden caer excesivamente; es *ortoestática,* en fin, para las vísceras que se pegan al fondo del vientre y cuyo matiz funcional queda ligado a la postura de este fondo y, por lo tanto, diferente según el individuo esté en pie o en decúbito. Las vísceras ortoestáticas, por apelotonarse en el fondo, son, pues, las que vamos a empezar situando, procediendo entonces a su estudio.

Entre las VÍSCERAS ORTOESTÁTICAS distinguimos un primer grupo a base de grandes troncos arteriales y venosos, adaptados a la columna vertebral y, por lo tanto, al fondo ortoestático parietal del vientre. El régimen circulatorio de esos troncos vasculares será diferente según el individuo esté acostado o en pie. Estudiaremos ahora, pues, el sistema arterial del fondo del vientre y el ortosimpático que lo rige, bajo el nombre de *aorta abdominal* y de *ortosimpático abdominal.*

AORTA Y ORTOSIMPÁTICO ABDOMINAL

El tronco aórtico (fig. 88) aparece en el vientre a nivel del anillo aórtico del diafragma y desciende, ligeramente desviado por la izquierda de la columna vertebral, hasta el nivel de la cuarta vértebra lumbar, en que se bifurca, recordando con esto el trayecto de aquellas arterias umbilicales (A Um) del embrión (fig. 89), a pesar de que en el estado adulto han de modificarse profundamente, pues se formará primero la arteria ilíaca primitiva (I Pr) (fig. 88) y, después, la arteria ilíaca interna (I In), quedando un resto de arteria umbilical que asciende por la pared del vientre (A Umb) (figura 88), cuyo destino ulterior estudiaremos más adelante. Igualmente debemos de señalar que en este trayecto de arterias ilíacas se forma otra arteria nueva durante el desarrollo, que es la arteria ilíaca externa (I Es), que va a nutrir el miembro inferior como arteria femoral (véase volumen primero).

La AORTA ABDOMINAL ofrece ramas parietales y viscerales. Las *ramas parietales* quedan resumidas en *arterias metaméricas,* que salen colateralmente de la aorta y se introducen por los anillos del psoas en su inserción vertebral. Estas arterias se distribuyen metaméricamente y, por lo tanto, caminan en sentido horizontal, perdiéndose pronto al llegar a las paredes de la faja abdominal. Notemos que salen directamente de la aorta, estando la segunda (Mt 2) (fi-

gura 88), la tercera y la cuarta lumbar, visibles en el vientre; la primera lumbar, en cambio, sale de la aorta, muy alta, y se oculta detrás de los pilares diafragmáticos de la aorta; la quinta lumbar, en fin, sale de la arteria sacra media (Sa M), que prolonga la aorta más allá de su bifurcación. Como arterias parietales está también la *diafragmática inferior* (A Diaf), que, saliendo de un tronco común, se bifurca enseguida y se ramifica a ambos lados del anillo esofágico del diafragma.

Las ramas parietales de la aorta abdominal son regidas en su vasoconstricción por la CADENA ORTOSIMPÁTICA LUMBAR, cuyos ganglios vienen a coincidir aproximadamente con los metámeros lumbares y se sitúan justamente cuando las arterias lumbares van a desaparecer por los anillos vertebrales del psoas. Dicha cadena lumbar ejerce su influencia en el riego arterial metamérico que corresponde, se continúa hacia abajo con la cadena ortosimpática sacra y hacia arriba con la cadena ortosimpática dorsal ya conocida, a través de los arcos diafragmáticos del psoas. Los ganglios de esta cadena rigen la vasoconstricción metamérica que indicamos, ayudados por un impulso procedente del tubo nervioso que llega a esos ganglios mediante ramos comunicantes.

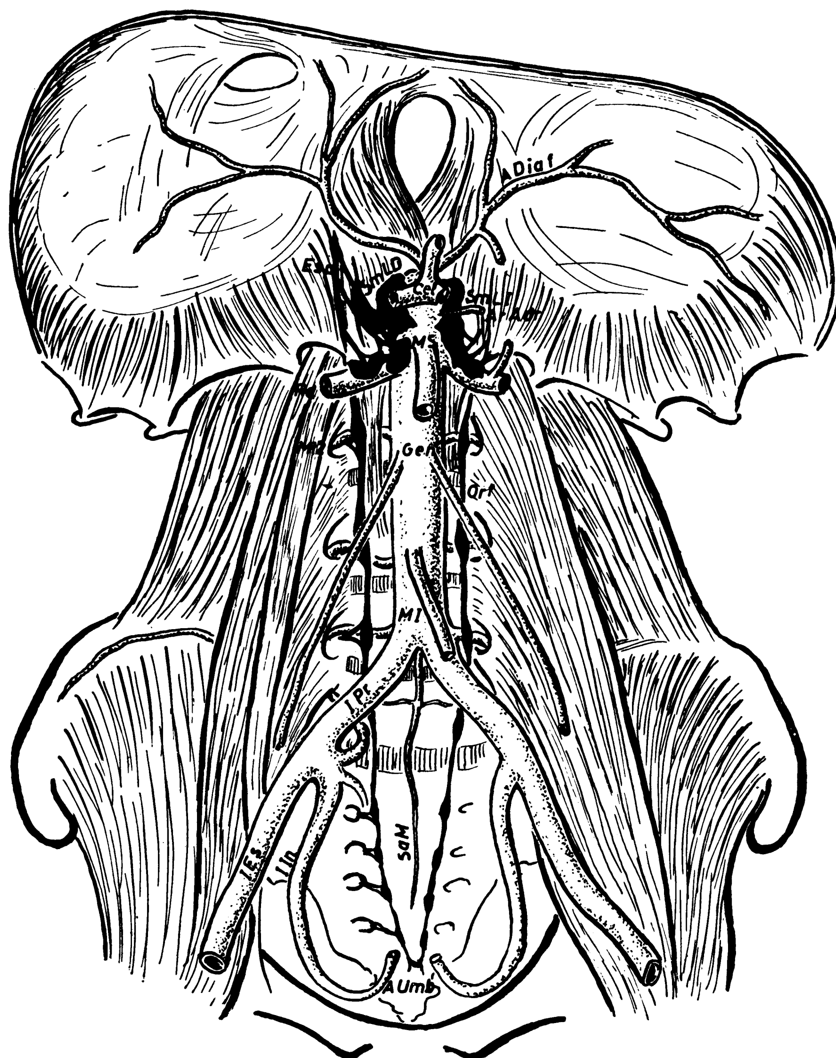


FIG. 88. — Vísceras ortoestáticas del fondo del vientre. Aorta y ortosimpático abdominal.

Existen ramas *viscerales* de la aorta abdominal cada vez más ostensibles conforme va avanzando el desarrollo embrionario. A este propósito (fig. 89) recordemos la llamada *arteria mesentérica superior* (MS), que sale de la aorta y riega la mayor parte del intestino. Esta arteria va a ser ayudada pronto por la llamada *mesentérica inferior* (MI), que riega las partes más bajas del intestino. Tenemos otra ayuda al riego, proporcionada por el llamado *tronco celíaco* (Cel), que se encarga de enviar sangre arterial a la multitud de vísceras subdiafragmáticas que se van formando a lo largo del desarrollo embrionario. Estos tres grandes troncos arteriales están representados en el adulto, de arriba abajo escalonadamente (fig. 88); de una manera análoga al embrión (fig. 89). Existen dos ramas viscerales de la aorta, formándose en el embrión para nutrir los nefros, de la manera siguiente: para el metanefros, que se ha convertido en riñón definitivo, se forman las llamadas *arterias renales* (Re) (fig. 89); para el mesonefros, en cuya zona han de acumularse las gónadas, se forman las llamadas *arterias gonadales* o *genitales* (Ge); para el pronefros, antes de desaparecer y después, cuando en este terreno se vaya integrando la glándula adrenal, se forman las llamadas *arterias adrenales* (Adr). Arterias renales, genitales y adrenales prevalecerán en el estado adulto con pequeñas modificaciones: las arterias renales (Re) (fig. 88) constituirán a cada lado un grueso tronco para el riñón definitivo; las arterias genitales (Gen) se alargarán considerablemente hacia abajo, arrastradas por el descenso de la glándula genital; las arterias adrenales, en fin (Ar Adr), permanecerán en el sitio en que embriológicamente se han constituido y servirán el riego a diversas zonas de la glándula adrenal. A este último propósito, se distinguen las adrenales medias, que nacen directamente de la aorta, así como las adrenales superiores y adrenales inferiores, que nacen de otros troncos de la aorta que más adelante habremos de precisar.

Las ramas viscerales indicadas de la aorta abdominal se rigen en su función vaso-

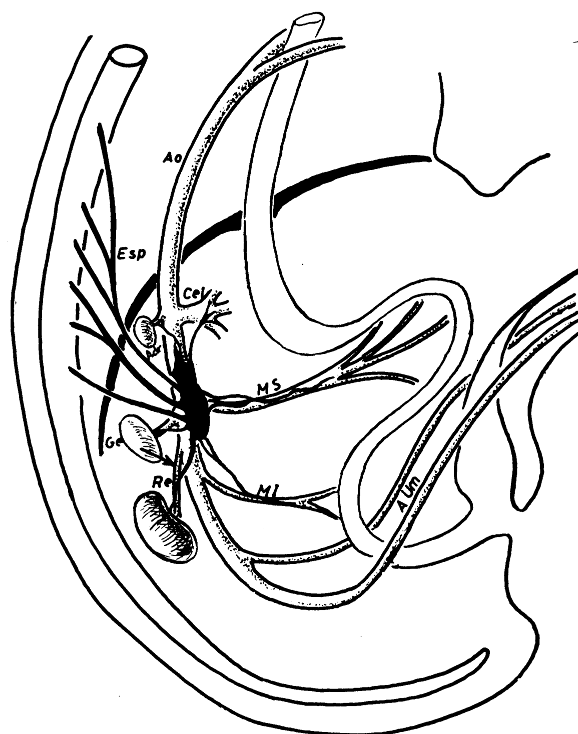


FIG. 89. — La aorta y el ortosimpático abdominal en desarrollo representados esquemáticamente.

constrictora por impulsos que les vienen del ORTOSIMPÁTICO, ya conocido como el PLEXO SOLAR (fig. 89) a propósito del desarrollo embrionario (primer volumen). El plexo solar envía impulsos a los vasos mesentéricos superiores, a los mesentéricos inferiores, al tronco celíaco, a los vasos genitales y a los vasos adrenales. En consecuencia, rige la circulación arterial de las vísceras que corresponden a los troncos que indicamos. Para su más eficaz impulso, el plexo solar recibe corrientes del tubo nervioso mediante ramos comunicantes llamados esplácnicos (Esp) (fig. 89). Toda esta disposición, transportada al estado adulto, nos hace ver que el plexo solar se distribuye (fig. 88) como en el caso del embrión, pero no solamente alrededor de la mesentérica superior, sino también de otros troncos tan gruesos como ella misma, como es el tronco celíaco y la arteria renal. Así, el plexo solar se agrupa en dos grandes masas ganglionares; la derecha puede expansionarse bastante y adoptar una forma semilunar horizontal amplia, constituyendo la llamada *masa semi-*

lunar derecha (Sml D) (fig. 88); la izquierda, en cambio, está comprimida lateralmente por no tener zona de expansión y también toma aspecto semilunar, que es la *masa semilunar izquierda,* con un eje mayor vertical. Los ramos comunicantes que envían impulsos del tubo nervioso a los ganglios solares y que hemos llamado esplácnicos, notemos que ya en el caso del embrión (fig. 89) (Esp) resultan atravesando el diafragma que se ha formado después. Por eso, en el estado adulto se ven los *nervios esplácnicos* a través de una ranura o hiato que tiene el diafragma entre el arco aórtico y el arco del psoas.

En las condiciones indicadas, el plexo solar rige extensísimos procesos de vasoconstricción de las paredes del vientre y de sus vísceras. Normalmente el riego del vientre podrá albergar en su interior algo menos de un litro de sangre. Cuando el proceso de vasoconstricción se intensifica, el riego de la sangre del vientre disminuye incluso por debajo del medio litro, con lo cual la cantidad sustraída al vientre pasa a enriquecer el resto de la circulación del cuerpo y, por lo tanto, a aumentar la tensión sanguínea general. Por eso, el plexo solar y los esplácnicos tienen una capital importancia para regular la presión sanguínea. La regulación



FIG. 90

FIGS. 90 y 91. — Dos aspectos topográficos reconstructivos de las vísceras ortoestáticas del fondo del vientre. En la primera figura está la aorta y el ortosimpático abdominal. En la segunda se superponen las venas y vísceras ortoestáticas.

vasopresora por el plexo solar se hace merced al informe nociceptivo que recibe el tubo nervioso, procedente de deficientes estados circulatorios de cualquier territorio de vísceras abdominales, ya que sabemos que una mala circulación local determina desintegraciones proteínicas en la misma parte vascular y, en consecuencia, estados nociceptivos canalizados como vías sensibles hacia el tubo nervioso, donde se establece el reflejo correspondiente para respuesta vasopresora. Si este reflejo funciona mal o se agota por exceso de estímulos nociceptivos tóxicos, entonces no hay regulación vasopresora y las arterias del vientre quedan inertes, aumentando pasivamente de volumen, prácticamente sin presión, lo que permite un acúmulo de sangre por encima de los dos litros, sangre que se sustrae de la circulación general. A este estado de repleción vascular abdominal con depresión circulatoria general se le conoce como shock y es un estado final de muchas enfermedades graves de carácter tóxico [1].

[1] La relación del sistema neurovegetativo abdominal ortosimpático con la vascularización es ya ostensible en las primeras fases de desarrollo, en que las emigraciones nerviosas se observan junto y a cada lado de la aorta abdominal, dando lugar



FIG. 91

después a los abultamientos ganglionares satélites de cada arteria metamérica (TELLO, 1926). Más tarde, los *grupos ganglionares* viscerales van ofreciendo una morfología, determinada por las arterias que riegan las vísceras (ROSSI, 1929 y 1931). La variabilidad morfológica del plexo solar en relación, pues, con la de los vasos viscerales, expica los tipos morfológicos clásicos (ESCOLAR, 1945 a).

En cuanto al significado del plexo solar en el adulto, la experimentación ratifica su acción vascular desde los ganglios y el que a su vez éstos se supediten al impulso de los ramos comunicantes procedentes del tubo nervioso. A estos efectos, son básicos los trabajos de HIRT (1928) seccionando los esplácnicos adbominales inferiores que influyen en la vascularización renal.

Se pueden completar conceptos del sistema neurovegetativo abdominal en algunos trabajos clásicos (CASTRO, 1930; LAWRENTJEW, 1934; MÜLLER, 1937; JABONERO y col., 1951).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

BLOQUE VISCERAL DEL VIENTRE. VÍSCERAS ORTOESTÁTICAS = VÍSCERAS RETROPERITONEALES. Sistema de la *aorta abdominal.* Ortosimpático. *Plexo solar.* Cadena ortosimpática lumbar. Nervios esplácnicos abdominales.

CAPÍTULO 14

SISTEMA VENOSO Y LINFÁTICO ABDOMINAL. PARASIMPÁTICO ABDOMINAL

Los grandes troncos colectores venosos y linfáticos del vientre integran el bloque ortoestático, cuyo estudio se ha iniciado en el anterior capítulo. Por lo tanto, el funcionamiento de estos troncos colectores está en relación con la posición del individuo (en pie o en decúbito). Estudiemos su organización en el adulto a partir de su desarrollo embrionario.

En un principio las venas del vientre corresponden, por una parte, a las *cardinales inferiores* (fig. 92, Car I) que drenan las vísceras del fondo del abdomen y la sangre que viene de las extremidades. Por otra parte está el *conducto hepatocardíaco* (Sup H), que drena la sangre del hígado hacia el seno venoso; el hígado, a su vez, recibe sangre de la vena umbilical izquierda (UI), procedente de la placenta, y de la vena umbilical derecha, que contribuye a formar la vena porta (Por) y que recoge la sangre del tubo digestivo.

Conforme va avanzando el desarrollo del individuo, la cardinal inferior se hace más larga y más estrecha; además, llega a comprimirse por el diafragma (Diaf) que se forma entonces. Por este motivo se atrofia un tanto, se convierte en ácigos y no es capaz de drenar masivamente las vísceras nefrales y las extremidades inferiores, máxime al haberse desarrollado tanto estas últimas. Por ello, el sistema de la cardinal inferior tiene que drenar más directamente al seno venoso mediante la llamada *vena cava inferior* (flecha) que se forma entonces y que une el sistema ascendente de las cardinales con el conducto hepatocardíaco (Sup H) al atravesar el orificio del diafragma (fig. 92).

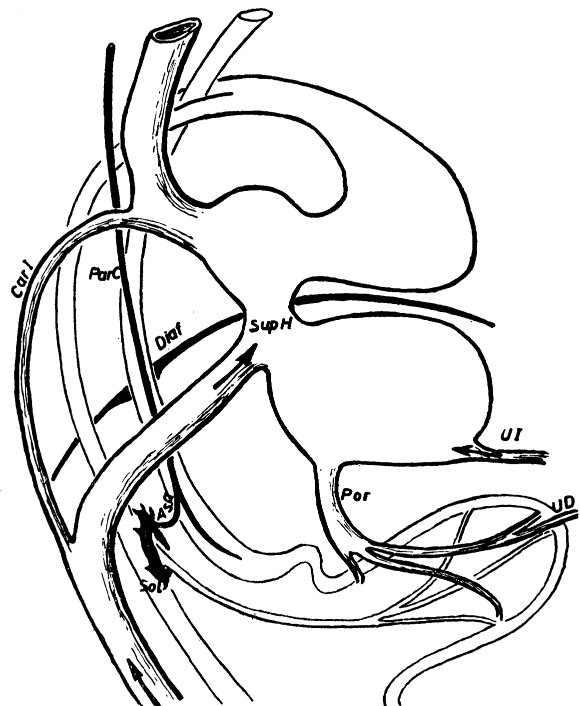


FIG. 92. — Sistema venoso y parasimpático abdominal en desarrollo representado esquemáticamente.

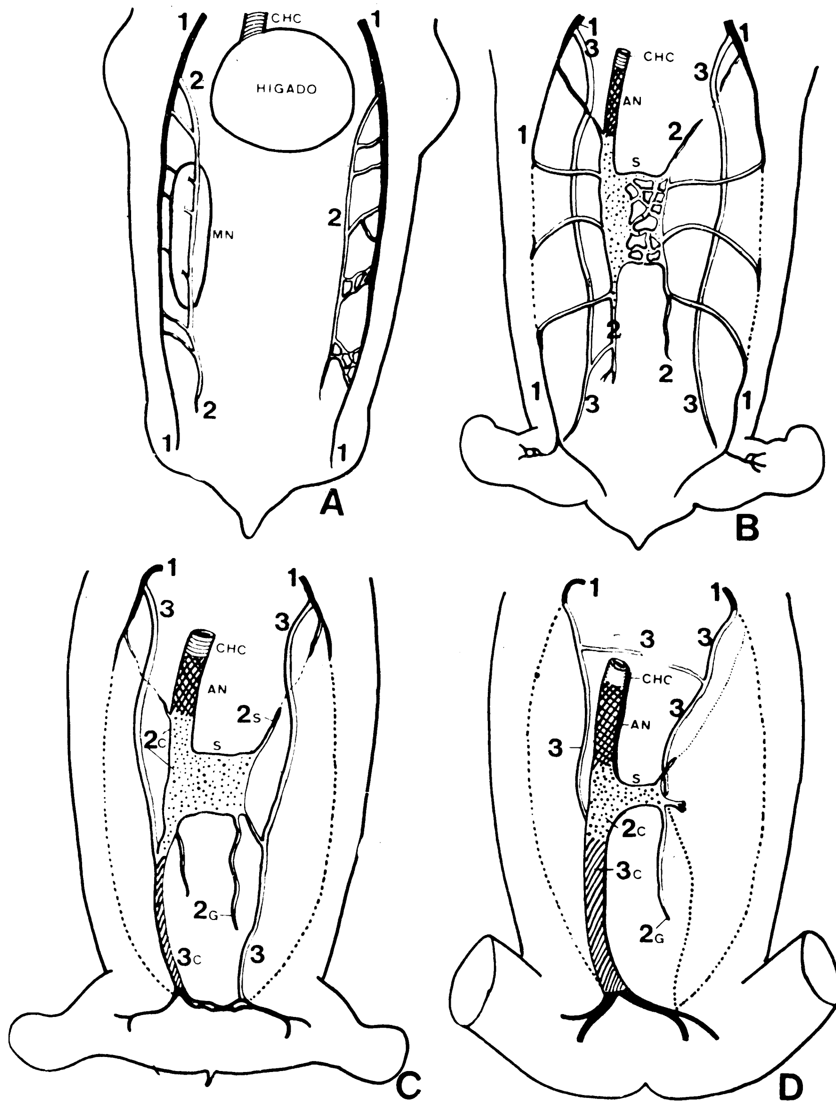


Fig. 92 bis. — Dibujos esquemáticos de los distintos sistemas venosos del fondo del abdomen, que aparecen durante el desarrollo embrionario. Formación de los distintos segmentos de la vena cava inferior.

A) Las venas cardinales inferiores (1) están representadas con su luz en negro. Las venas subcardinales (2), su luz está en blanco.

En el lado derecho se ha dibujado el mesonefros (MN) con el fin de mostrar las relaciones con estas venas: la subcardinal pasa por delante del mesonefros y la vena cardinal inferior asciende adosada a la pared postero-externa del órgano nefral.

Se ha dibujado el hígado con el conducto hepatocardíaco (CHC) que sale de él para desembocar en el seno venoso del corazón.

B) Las venas subcardinales (2) se han aproximado a la línea media, se han anastomosado entre sí formando el seno intersubcardinal (S). La subcardinal derecha emite un conducto anastomótico (AN) que empalma con el conducto hepatocardíaco (CHC).

Muchos tramos de las venas cardinales inferiores (1) se han atrofiado y han desaparecido (están representados a trazos discontinuos).

Han aparecido las venas supracardinales (3), que por arriba desembocan en el segmento superior de la vena cardinal inferior. La sangre de las extremidades inferiores es recogida por el segmento más abajo de la vena cardinal inferior y desviada hacia el sistema de las venas subcardinales.

C) En esta fase del desarrollo embrionario, el segmento inferior (3C) de la vena supracardinal recoge la sangre de las extremidades y por arriba se anastomosa con la subcardinal, contribuyendo así a formar la vena cava inferior.

La anastomosis intersubcardinal (S) contribuye a formar la vena renal izquierda. Por debajo de

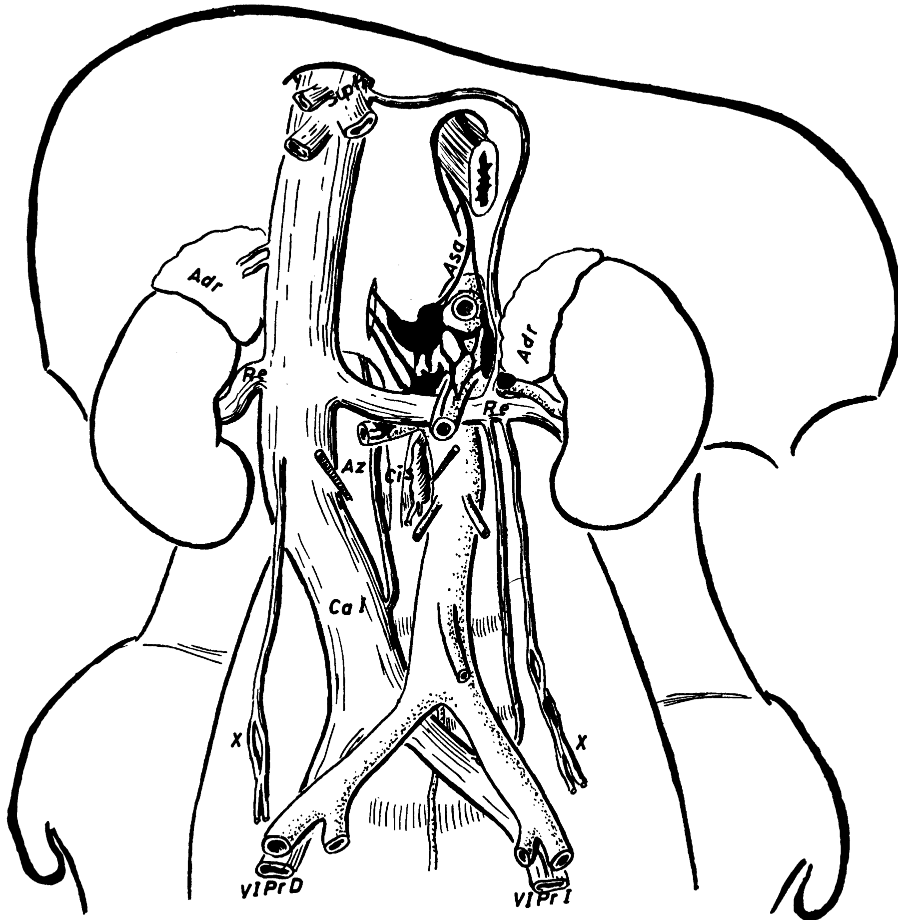


FIG. 93. — Representación esquemática del sistema venoso linfático y parasimpático abdominal que integran el bloque ortoestático.

SISTEMA DE LA VENA CAVA INFERIOR

En el adulto, la sangre de retorno de las extremidades inferiores y de las vísceras de la pelvis afluye hacia las *venas ilíacas primitivas*, una derecha y otra izquierda, que se encuentran situadas por detrás de las arterias homónimas. La vena ilíaca primitiva derecha (fig. 93, VIPrD) se reúne con la izquierda (VIPrI) a nivel de la parte alta de la vértebra L5 o parte baja de la L4. La confluencia de estas venas ilíacas origina un gran tronco, la VENA CAVA INFERIOR, la cual asciende por el abdomen, a la derecha de la aorta y de la columna lumbar, apuntando hacia el orificio de la cava excavado en el centro frénico del diafragma; a esta altura recibe las venas suprahepáticas (SupH) que

---

este seno la subcardinal izquierda forma la vena genital (2G) de ese lado; por arriba, origina la vena suprarrenal izquierda (2S).

D) Representación del sistema de la vena ácigos, formado fundamentalmente por las venas supracardinales (3), aunque el cayado de la ácigos y un segmento de la hemiácigos superior proceden de la cardinal inferior (1).

Segmentos de la vena cava inferior: 1) segmento suprahepático (rayado horizontalmente), procedente del conducto hepatocardíaco (CHC); 2) segmento retrohepático (retículo), que se forma de la anastomosis (AN) entre la subcardinal derecha y el conducto hepatocardíaco; 3) segmento renal (punteado), constituido por la vena subcardinal derecha (2C); 4) segmento ilíaco (rayado oblicuo), que se origina de la vena supracardinal derecha (3C).

En tramos discontinuos están representados los tramos desaparecidos de estos sistemas venosos.

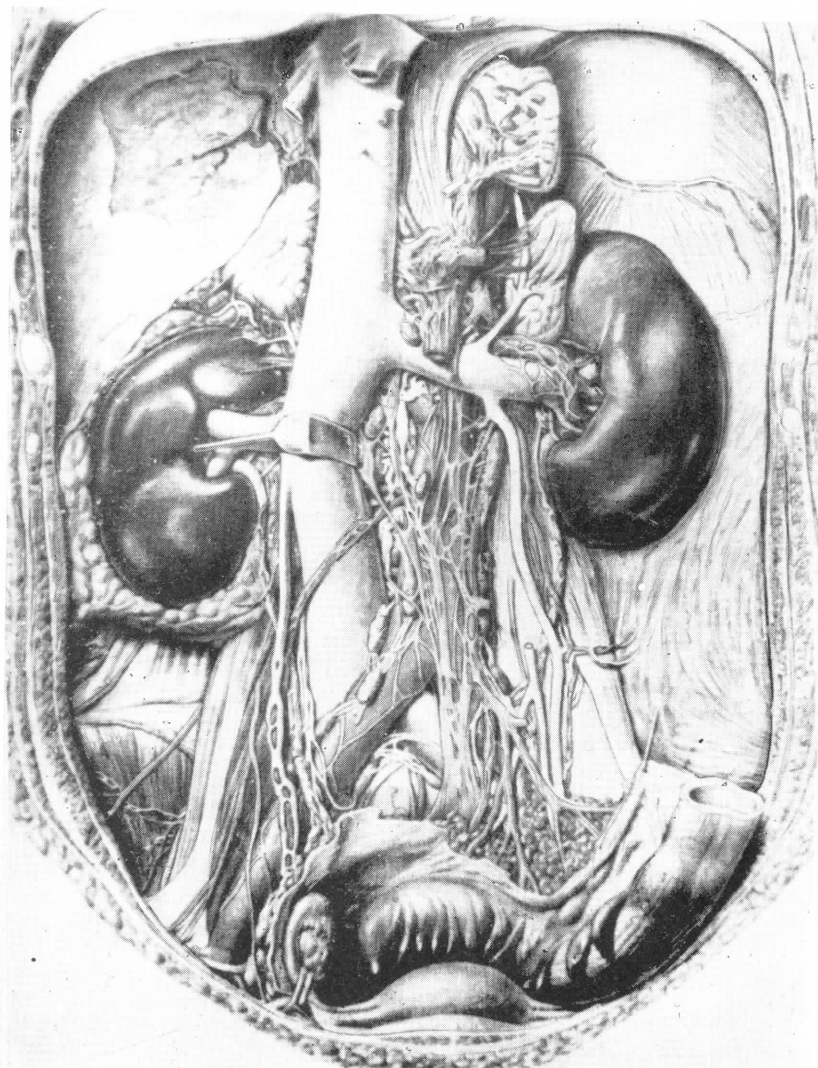


FIG. 94. — Eje de la vena cava y su distribución integrando el bloque ortoestático.

en número de tres o cuatro recogen la sangre del hígado. Una vez atravesado el diafragma, la vena cava inferior desemboca en la aurícula derecha del corazón.

La cava inferior, además de conducir la sangre de las venas ilíacas primitivas, procedentes de las extremidades inferiores y de las vísceras pélvicas, va a recibir la sangre de retorno de las vísceras abdominales del adulto y de aquellas otras que en las primeras fases del desarrollo embrionario estuvieron localizadas en la cavidad abdominal (las gónadas). Al tronco de la cava inferior afluye también sangre de parte de las paredes abdominales.

Aunque, en definitiva, la sangre venosa de todas las vísceras abdominales llega a la vena cava inferior, no todas envían sus troncos venosos directamente a ella. Así, la sangre de retorno de las vísceras intraperitoneales (estómago e intestino), del bazo y del páncreas, es conducida al hígado por la vena porta (véase el capítulo 18 de este volumen). Sin embargo, desde este órgano la sangre pasa a la cava inferior a través de las mencionadas *venas suprahepáticas.*

Por el contrario, el drenaje venoso de las gónadas y de las vísceras retroperitoneales (riñón y corteza suprarrenal) aboca directamente en el sistema de la cava inferior, aun-

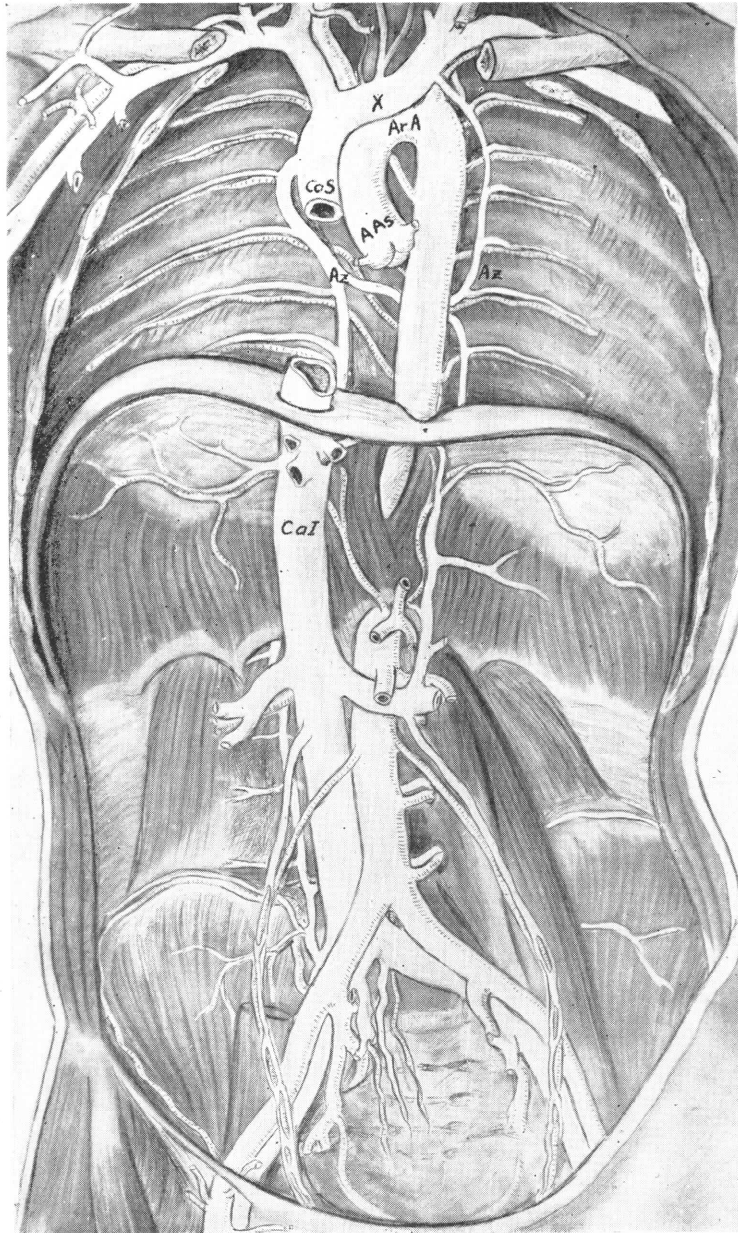


FIG. 95. — Anastomosis venosa entre la cava y ácigos en el adulto, visto frontalmente.

que hay diferencias entre las venas colaterales del lado derecho y las del izquierdo, debido a la situación lateroderecha de la cava.

En el lado derecho, la cava inferior recibe directamente las venas procedentes del riñón, de la gónada y de la glándula suprarrenal derechos. Todas las venas de salida del riñón derecho confluyen en una gruesa y corta *vena renal derecha* (fig. 93, Re) que, enseguida, desemboca en la cava. La glándula genital derecha (testículo y ovario) envían su sangre a un plexo venoso, el cual, por fin, se sintetiza en una sola vena, la *vena genital derecha* (X), que desemboca directamente en la cava inferior. La glándula adrenal (Adr), que en el lado derecho por su situación sobre el riñón es propiamente

suprarrenal, se apoya en la cava y a ella envía directamente la llamada *vena suprarrenal derecha.*

En el lado izquierdo, las vísceras están mucho más separadas que en el derecho del tronco de la vena cava. Por ello no es de extrañar que la *vena renal izquierda* (Re) sea muy larga y que en su trayecto tenga que cruzar la cara anterior de la aorta, a cuyo nivel suele estar pinzada por la arteria mesentérica superior (figs. 93 y 95). La vena renal izquierda desemboca directamente en la cava inferior, casi a la misma altura que lo hace la derecha.

El retorno venoso de la gónada izquierda se organiza de modo semejante al lado derecho, es decir, que en su parte inicial se trata de un plexo venoso, que después se concreta en una vena, la *vena genital izquierda* (X), que asciende verticalmente, por lo cual no desemboca en el tronco de la cava inferior, sino que lo hace en la vena renal izquierda. A nivel de la desembocadura se origina una angulación de la dirección de la corriente sanguínea, lo que, unido a la gran longitud de esta vena (sobre todo si se trata del testículo), puede ser la causa de que se produzcan estancamientos varicosos, que reciben el nombre de varicoceles.

La glándula adrenal izquierda se apoya en el pedículo renal, por lo que su vena principal, la *vena suprarrenal izquierda,* afluye a la vena renal izquierda, en lugar de ir al tronco de la cava inferior, como lo hace en el lado derecho.

A la cava inferior afluye también la sangre venosa de las paredes del abdomen. La circulación de retorno de la cara inferior del músculo diafragma (techo del abdomen) se canaliza por las venas *diafragmáticas inferiores,* que son satélites de las arterias de igual nombre (hay dos venas diafragmáticas inferiores a cada lado). Estas venas alcanzan el tronco de la cava inferior a la altura de su orificio diafragmático.

El retorno sanguíneo de las paredes anterolaterales corresponde a venas metaméricas, homólogas a las intercostales. En el abdomen, reciben el nombre de *venas lumbares,* cada una de las cuales se sitúa encima de su arteria homónima, con lo que el paquete vascular lumbar guarda la misma disposición topográfica que el intercostal. Las venas lumbares desembocan en la cara posterior de la vena cava inferior, aunque antes de llegar a ella envían una rama ascendente y otra descendente que se anastomosan con las vecinas y forman un tronco que es la llamada vena *lumbar ascendente.* Ésta desvía parte de la circulación vecina hacia la vena ácigos del lado correspondiente y, por lo tanto, al sistema de la cava superior.

La vena lumbar ascendente se forma en el espesor del músculo psoas y con él franquea la barrera diafragmática. La unión de la lumbar ascendente con la duodécima vena intercostal (o *vena subcostal*) forma la *raíz externa de la vena ácigos.* La *raíz interna de la ácigos* nace en el lado derecho del tronco de la cava inferior (a veces de la vena renal derecha), mientras que en el lado izquierdo se origina en la vena renal izquierda. Obsérvese que las venas ácigos establecen anastomosis entre los sistemas cavas superior e inferior.

En resumen, la *vena cava inferior,* formada por la confluencia de las venas ilíacas primitiva derecha e izquierda, recibe colaterales viscerales y parietales. Las *colaterales viscerales* que abocan directamente al lado derecho de la cava inferior son las venas suprarrenal, renal y genital (testicular y ovárica) derechas. En el lado izquierdo solamente recibe la vena renal izquierda, en la cual desembocan la suprarrenal izquierda y la genital izquierda. A su cara anterior, y en la parte más alta de la vena, afluyen las venas suprahepáticas, que son las únicas drenadoras del hígado, y que resumen toda la circulación del retorno venoso de las vísceras abdominales. Las *venas parietales,* afluentes de la cava inferior, son las diafragmáticas inferiores y las lumbares. Con ello, prácticamente toda la sangre de retorno de la parte del cuerpo, situada por debajo del diafragma, es conducida por la vena cava inferior hacia el corazón.

Al principio de este capítulo hemos estudiado la organización del sistema venoso durante el desarrollo embrionario. En aras de la sencillez, y con el único fin de servir de introducción al estudio de la vena cava inferior del adulto, hemos hecho una exposición en la que no se ha tenido en cuenta los numerosos sistemas venosos de drenaje que aparecen en el dorso de la mitad inferior del cuerpo embrionario, y que van reemplazando a los que se formaron más precozmente, los cuales se atrofian. La atrofia no es total, por lo que en la formación de la vena cava inferior participan varios de estos sistemas venosos de drenaje. (Pueden consultarse los trabajos de McClure y Butler, 1925; Reagan y Robinson, 1927; Grünwald, 1938, que tratan sobre el desarrollo de la vena cava inferior y en la que se hace referencia al desarrollo de las venas del fondo abdominal. Hay trabajos específicos sobre sistemas venosos de drenaje de la parte inferior del cuerpo del embrión, tales como algunos de los citados y los de Auer, 1946; Jiménez-González, 1949. Todos ellos están recopilados en los modernos Tratados de Embriología.)

Para aquel lector que esté interesado en una exposición más detallada del desarrollo de la cava inferior, vamos a describir lo más sucintamente posible los sistemas venosos de drenaje de la parte inferior del cuerpo durante la vida prenatal y la participación que éstos tienen en la formación de los distintos segmentos de la cava inferior (véase los dibujos de la fig. 92 bis). La comprensión de este complejo tema se hace más fácil después de la breve introducción sobre la organización embrionaria y del estudio de la vena en el adulto.

Durante las primeras fases del desarrollo embrionario (dibujo A), la *vena cardinal inferior* (1) recoge la sangre de la parte baja y dorsal de cada mitad del cuerpo y asciende adosada a la zona posteroexterna del mesonefros (MN) correspondiente, el cual drena hacia esa vena.

Posteriormente aparece un nuevo sistema venoso que, poco a poco, se concreta en cada lado de una vena ascendente situada en la pared anterior del mesonefros y que recibe el nombre de *vena subcardinal* (2). Cada una de ellas está unida por numerosas vénulas a la cardinal inferior (1). Entre las venas subcardinales derecha e izquierda se establecen anastomosis (véase dibujo B) que confluyen y acaban formando un gran afluente o seno intersubcardinal (S), el cual une transversalmente a estas venas.

Mientras que se desarrolla el sistema subcardinal (2), la cardinal inferior (1) se atrofia y en muchos tramos llega a desaparecer totalmente. No obstante se conservan los segmentos superior e inferior de la cardinal inferior (1). El superior es el que confluye con la vena cardinal superior para formar la cardinal común o conducto de Cuvier; el segmento inferior está recogiendo la sangre de las extremidades inferiores y la desvía a la vena subcardinal (dibujo B).

Durante este momento de la vida embrionaria se establece el predominio de la circulación venosa en el lado derecho, determinando una desviación preferente de la sangre hacia ese lado. Ésta es la causa del gran desarrollo que experimentan los vasos venosos derechos (en el capítulo 6, ya se ha mencionado la hipertrofia del conducto de Cuvier derecho). El desarrollo afecta a la vena subcardinal derecha que se dilata, sobre todo, a nivel del seno intersubcardinal (S).

Simultáneamente, la porción alta de la vena subcardinal derecha, que antes podía drenar libremente en la cardinal inferior derecha, al atrofiarse ésta, ha buscado un nuevo camino de drenaje. Primero es un plexo de pequeñas venas, que después se convierte en un conducto venoso (AN) que une la porción superior de la vena subcardinal derecha con el conducto hepatocardíaco (CHC). La anastomosis entre la subcardinal y el conducto hepatocardíaco camina por detrás del hígado; este conducto conduce la sangre al seno venoso del corazón.

El tramo dilatado de la vena subcardinal derecha (2C), la anastomosis (AN) de este tramo con el conducto hepatocardíaco y este mismo conducto forman un vaso de gran calibre que es la *vena cava inferior* (véanse dibujos C y D). El segmento inferior de la cava no se formará hasta que aparezca otro sistema venoso.

En efecto, en el dorso del embrión aparece un tercer sistema venoso cardinal (dibujos B, C y D), que está formado por las *venas supracardinales* (3), situadas por detrás de las subcardinales (2). Como ocurre en la formación de todo sistema vascular, las venas supracardinales comienzan siendo pequeños conductillos que, por arriba y en cada lado, desaguan en la porción superior de la cardinal inferior. Poco a poco forman una vena a cada lado, la vena supracardinal, que por abajo llega a confluir con las venas de la extremidad inferior (dibujo C). A partir de ahora la sangre de las extremidades drenará en este nuevo sistema venoso.

Las venas supracardinales se anastomosan con

las subcardinales. La porción inferior de la supracardinal derecha se dilata y a través de un conducto anastomótico desvía la sangre hacia la subcardinal derecha, es decir, hacia la cava inferior. La porción inferior de la supracardinal derecha (3C) es la que origina el segmento inferior de la vena cava.

A lo largo de su trayecto, el sistema venoso supracardinal, el último que aparece, se encargará de recibir de las venas metaméricas parietales del abdomen (venas lumbares) y del tórax (intercostales).

En el transcurso del tiempo, algunos segmentos de las venas supracardinales se atrofian y desaparecen; las partes persistentes contribuyen a formar prácticamente las venas ácigos.

En resumen, tres principales sistemas venosos, que aparecen escalonadamente durante la vida prenatal, contribuyen a la formación del sistema venoso de la parte inferior del cuerpo (sistema de cava inferior y de la ácigos). Estos sistemas venosos. Estos sistemas venosos embrionarios son: 1.°) Las *venas cardinales inferiores,* las primeras en aparecer, pero también son las primeras que se atrofian y desaparecen casi en su totalidad. 2.°) Las *venas subcardinales,* que reemplazan a las anteriores, en las que en un principio desembocan. Más tarde, la del lado derecho establece una anastomosis con el conducto hepatocardíaco, con lo que la sangre pasa al seno venoso del corazón. Una anastomosis transversal, el seno intersubcardinal, une la subcardinal izquierda con la derecha. 3.°) Las *venas supracardinales,* que desembocan por arriba en la porción superior no atrofiada de la vena cardinal inferior y recogen la sangre de las paredes, que afluye a ellas en forma de venas metaméricas (intercostales y lumbares). El segmento inferior de la supracardinal derecha recibe la sangre de las extremidades inferiores.

En la vena cava inferior, que se desarrolla de tramos dilatados de estos sistemas venosos, se pueden distinguir, al menos, cuatro segmentos de distinta procedencia (véase dibujo D de la fig. 92 bis). De arriba abajo estos segmentos son: 1) Segmento suprahepático (CHC, rayado transversalmente en el dibujo), originado a partir del conducto hepatocardíaco. 2) Segmento retrohepático (AN, rayado en retículo), procedente de la anastomosis entre la vena subcardinal derecha y el conducto hepatocardíaco. 3) Segmento renal (2C, punteado), que se forma de la vena subcardinal derecha. 4) Segmento ilíaco (3C, rayado oblicuo), que se desarrolla a partir de la porción inferior de la vena supracardinal derecha.

La anastomosis transversal entre ambas venas subcardinales, es decir, el seno intersubcardinal da lugar al segmento distal de la vena renal izquierda. La porción de la vena subcardinal izquierda subyacente al seno no desaparece, pero su calibre es pequeño y origina la vena genital izquierda (2G) y, por lo tanto, se explica que en el adulto desemboque en la vena renal izquierda. La porción inmediatamente superior al seno de esta misma vena suprarrenal izquierda (2S) es tributaria también de la renal.

Las venas supracardinales forman el sistema de las venas ácigos, excepto la porción inferior derecha que ha originado parte de la vena cava inferior. No es de extrañar que la raíz interna de origen de la ácigos o de la hemiácigos inferior nazca de la cara posterior de la vena cava inferior o de la vena renal izquierda, respectivamente, pues representa uniones anastomóticas que el sistema venoso supracardinal ha establecido con el subcardinal. Las venas cardinales inferiores, las más antiguas, se han atrofiado casi por completo a medida que se han formado los otros sistemas por los que ha sido reemplazada. Solamente el pequeño segmento del cayado de la ácigos y una porción de la hemiácigos superior son los representantes en el adulto de este sistema cardinal inferior.

SISTEMA LINFÁTICO

En el fondo del abdomen, integrando el bloque ortoestático, se encuentran muchos ganglios linfáticos que forman grupos, situados alrededor de la aorta y de la vena cava inferior. Los grupos de ganglios linfáticos se disponen por delante, por detrás y a los lados de la aorta. En el lado derecho de esta arteria, los grupos ganglionares linfáticos se hallan entre la aorta y la cava. También la vena está rodeada por grupos de ganglios linfáticos.

A este conjunto de ganglios, satélites de la aorta y de la cava, afluyen la linfa de los ganglios ilíacos primitivos (que recogen la circulación linfática de las extremidades inferiores y de parte de las vísceras pélvicas), de las vísceras retroperitoneales (riñón y glándula suprarrenal), de las gónadas y de órganos genitales internos de la mujer (oviducto y cuerpo del útero) de la pared abdominal posterior y de las partes posteriores del hígado. Obsérvese que la circulación linfática que afluye a los ganglios «aorto-cava» procede prácticamente de aquellas partes del organismo que envían su sangre venosa a la vena cava inferior.

En la parte superior de estos ganglios aorto-cava se forman vasos linfáticos (los

troncos lumbares), que, confluyendo entre sí, drenan la linfa hacia el conducto torácico. La fusión de los troncos lumbares puede originar una dilatación, la llamada *cisterna de Pecquet* (fig. 93, Cis), que se puede considerar como el origen del *conducto torácico*, que acompaña a la aorta, incluso a través de su orificio fibroso en el diafragma, que es amplio y no ofrece dificultad de paso al conducto. La cisterna está en el fondo del abdomen, junto al pilar derecho aórtico del diafragma, cubierta en parte por la aorta. Así, se encuentra en condiciones óptimas para recibir el drenaje linfático de todas las vísceras abdominales e impulsarlo con facilidad en sentido ascendente.

PARASIMPÁTICO ABDOMINAL

Sobre el sistema venoso del abdomen influye indirectamente el PARASIMPÁTICO CEFÁLICO. Durante el desarrollo embrionario, el parasimpático cefálico (fig. 92, ParC) desciende a todo lo largo del tubo digestivo embrionario, a cuyas fibras musculares estimula colinérgicamente para que éstas se contraigan y expriman el producto hematopoyótico de sus paredes. Este producto es recogido por la vena porta, que lo lleva al hígado y después pasa a la circulación general. De esta manera se plantea la influencia parasimpática sobre el aparato circulatorio, aumentando el caudal hematopoyético desde las primeras fases del desarrollo.

Cuando en el estado adulto el parasimpático actúa, estimula también la actividad y, en concreto, la musculatura del tubo digestivo, exprimiendo la sangre venosa de sus paredes hacia la vena porta y el hígado. Tal es la influencia que merece destacarse sobre la circulación aquí. Para que el parasimpático pueda llegar eficientemente por igual a todas las asas del tubo digestivo, debe de irradiarse a partir de un centro equidistante de dichas asas intestinales, lo cual se consigue a partir de ramas posteriores del parasimpático que acompañan al esófago, es decir, del nervio vago, y que atraviesan el diafragma por el orificio esofágico. Se trata de ramas en forma de asa nerviosa (figs. 92 y 93, Asa) que se acercan al plexo solar (Sol) y desde allí se irradian a todas las vísceras, aprovechando el trayecto que sigue el ortosimpático.

Notemos en el adulto (fig. 93), el asa nerviosa (Asa) que se desprende de las ramas parasimpáticas y que llega a los ganglios solares, para distribuirse desde allí por todas las vísceras abdominales[1].

Entre las vísceras ortoestáticas, por lo tanto, hemos distinguido hasta ahora un sistema de aorta abdominal con su ortosimpático y un sistema de cava inferior en cierta relación con el parasimpático. El sistema ortosimpático rige la presión arterial abdominal. El parasimpático influye en el drenaje venoso visceral. A esto hay que añadir la acción de prensa de las paredes del vientre. Todo ello mantiene un alto nivel de actividad cuando el individuo está en pie, pues las condiciones de riego son más difíciles. Este estado de actividad disminuye, naturalmente, en el reposo, ya que en decúbito la circulación es más fácil.

[1] En cuanto al papel del vago abdominal a lo largo del desarrollo pueden precisarse detalles en algunos trabajos clásicos (KUNTZ, 1910; CASTRO, 1942; JABONERO y col., 1951; etc.).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Sistema venoso y linfático abdominal. Parasimpático abdominal. Cava inferior y su sistema.

CAPÍTULO 15

GLÁNDULA ADRENAL (CÁPSULA SUPRARRENAL)

Este órgano se integra en el grupo de vísceras ortoestáticas situadas en el fondo del vientre. Su misión en el sistema circulatorio como hipertensor y en el metabolismo influyendo en la síntesis proteínica ya fue esbozada durante el desarrollo embrionario (primer volumen).

GLÁNDULA ADRENAL EN DESARROLLO. — A este propósito debemos de recordar que en fases primeras ya se distinguen masas nerviosas solares (Sol) (fig. 96) alrededor de las arterias mesentéricas, lo que evoca la acción vasopresora ortosimpática ejerciente sobre estas arterias. Todavía antes, y por lo tanto, en fases precoces, ya se había desarrollado la cavidad celómica (Celo) a ambos lados del tubo digestivo caudal, drenado por el conducto de Müller (Mü); en consecuencia, se había constituido el pronefros, capaz de segregar en la cavidad celómica las primeras excreciones líquidas. Como el pronefros se atrofiaba enseguida, la zona atrófica se acercaba al plexo solar y se hacía cromafín (Crm), capaz de segregar adrenalina, lo mismo que ocurre al sistema ortosimpático. Casi al mismo tiempo, la pared celómica proliferaba con un tejido de reacción lipocroma (Lip) y, por lo tanto, lipoidea, capaz de desprender parte de la colina de que está constituida. Este tejido lipocromo engloba corticalmente el tejido cromafín y así se constituía la glándula adrenal primitiva, con una *cortical* lipocroma colínica y otra *medular* adrenalínica que drenan sus increciones en la cava inferior (CaI). Sobre estas increciones

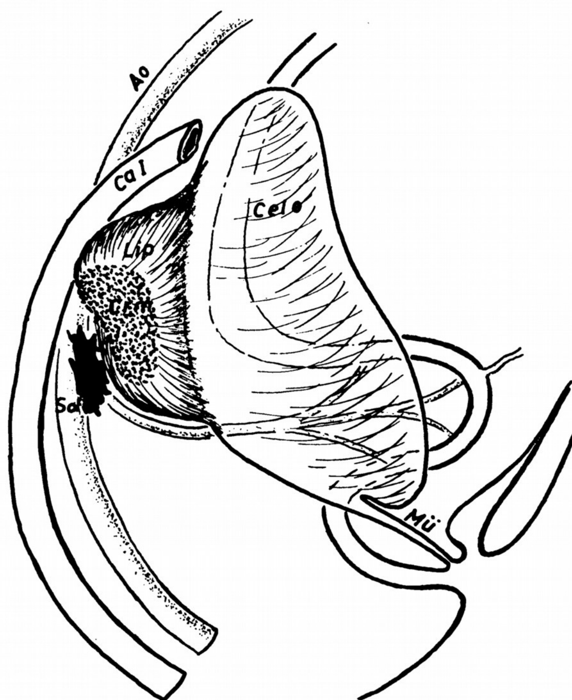


FIG. 96. — Esquema representativo de la glándula adrenal en desarrollo y sus relaciones con las matrices de origen principales, como es la cavidad celómica (Celo) y el plexo solar (Sol). Respectivamente, dan lugar a la parte cortical o lipocroma (Lip) y la parte medular cromafín (Crm).

básicas van organizándose en el adulto increciones cada vez más complejas [1].

GLÁNDULA ADRENAL EN EL ADULTO (fig. 97). — Notemos el cuerpo glandular drenando a la cava inferior (CaI) a partir de grandes lagunas venosas medulares (Lag). Estas lagunas, a veces, son tan grandes que la médula casi ha desaparecido, resultando como si la glándula adrenal fuera simplemente la corteza en forma de cápsula

[1] En cuanto al desarrollo de la suprarrenal en el hombre, deben de considerarse las fases evolutivas de la glándula desde que las emigraciones celómicas se compenetran con el tejido cromafín y ortosimpático hasta que la médula y la corteza quedan reconocibles con arreglo al patrón clásico en el recién nacido (UOTILLA, 1940; GRUENWALD, 1944 y 1946; GONZALO, 1955). En cuanto a la Anatomía Comparada, ver BACHMANN (1954), y HEBARD (1955). Respecto a la circulación, HARRISON (1960).

Respecto de formaciones cromafines independientes constituyendo paraganglios, ver KOHN (1899 y 1903), POLL (1906), IWANOW (1927, 1932), PETER (1926), ZUCKERKANDL (1912). Los paraganglios no poseen todos los tejidos representativos de la glándula adrenal; por eso no tardan en atrofiarse.

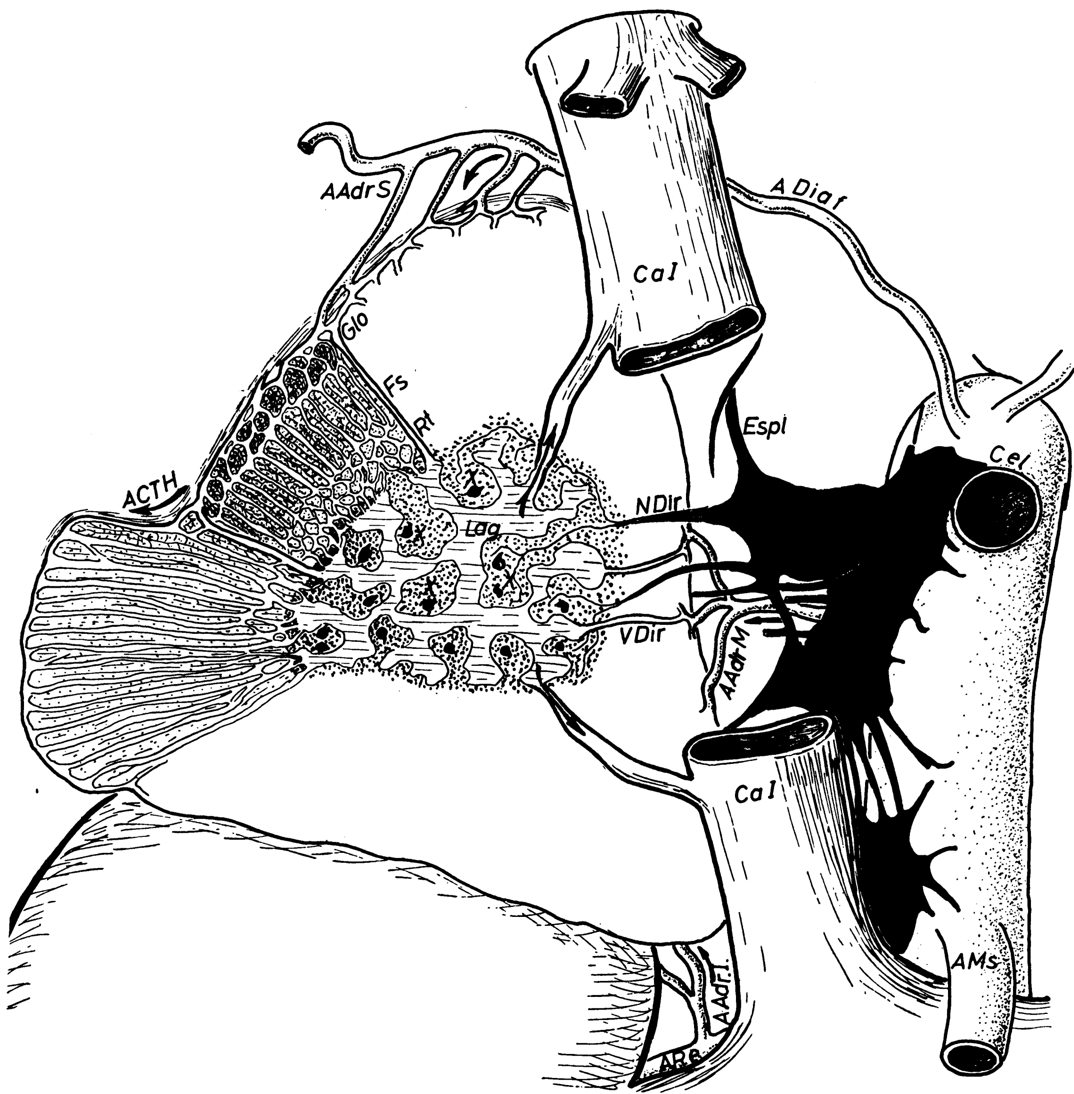


FIG. 97. — Organización de la glándula adrenal adulta representada esquemáticamente con sus relaciones vasculonerviosas, ofreciendo en su corteza el aspecto regresivo del estado de reposo y el aspecto progresivo del estado de alarma.

envolvente de todas esas lagunas; de aquí el nombre clásico de CÁPSULA SUPRARRENAL con que también se la conoce. El *aporte arterial*, en cambio, se empieza a distribuir por la superficie de la glándula a partir de la llamada *arteria adrenal media* (AAdrM), que viene directamente de la aorta; la *arteria adrenal superior* (AAdrS), que viene de la diafragmática, y la *arteria adrenal inferior* (AAdrI), que viene de la arteria renal. Así se forma una *red arterial en superficie* que se profundiza mediante radios capilares en la corteza que van a terminar en las *lagunas venosas de la médula adrenal*. Los radios capilares indicados pueden ofrecer muy diversas longitudes y derivaciones; de aquí que también se les conozcan como *portas corticoadrenales*.

La MÉDULA ADRENAL ofrece grandes lagunas venosas que bañan islotes de tejido cromafín, dispuestos a segregar adrenalina en dichas lagunas. Notemos el plexo solar, en forma de ganglio semilunar derecho (figura 97), recibiendo algunos nervios esplácnicos (Espl) y emitiendo ramas terminales a lo largo de los vasos para llegar a las vísceras. Algunos fragmentos de los *ganglios solares* quedaron incluidos (X) y difundidos en la médula adrenal mezclados con el *tejido cromafín*. A estos fragmentos llegan

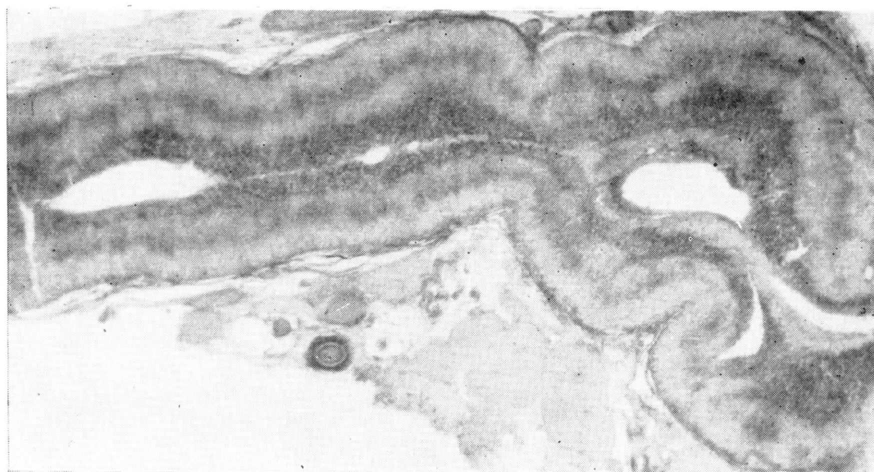


FIG. 98

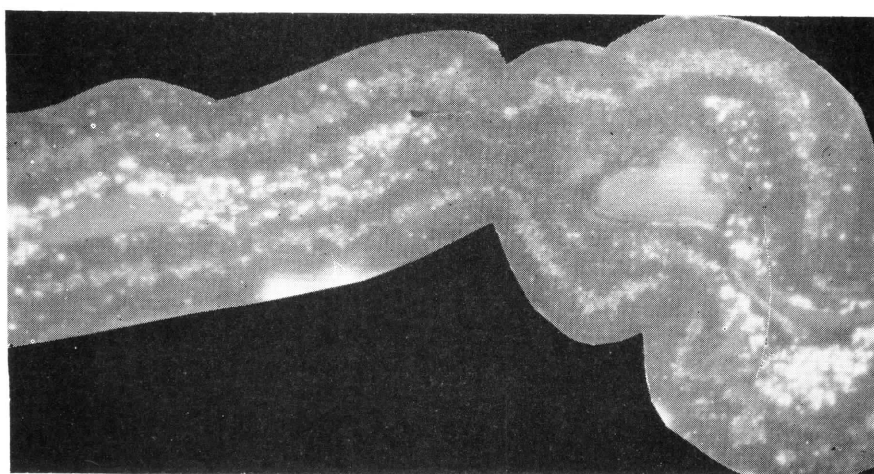


FIG. 99

FIGS. 98 y 99. — Representando la suprarrenal del recién nacido con los depósitos de lipoides y de cristales de colesterina, respectivamente.

también *ramas esplácnicas* con impulsos nerviosos, y de dichos fragmentos salen terminales que se distribuyen en red por los capilares arteriales corticomedulares que abocan a las lagunas venosas. El estímulo esplácnico llegado a los ganglios medulares determina una liberación de adrenalina y con ello una vasoconstricción entre la cortical y la medular, obligando así a que el riego de la cortical y el de la medular tiendan a independizarse momentáneamente y, en consecuencia, el funcionalismo de la corteza y de la médula.

La CORTEZA ADRENAL se compone de cordones de tejido, longitudinalmente dispuestos, a la par que los capilares radiados de la corteza. Se trata de la *capa fascicular clásica,* capa que hacia adentro crece y se reticuliza, individualizándose así en la llamada *capa reticular* y que hacia afuera crece también y se conglomera, constituyendo la clásica *capa glomerular* de la corteza. Pues bien, en toda la cortical prácticamente se nota la presencia del *lipoide básico* capaz de liberar *colina.* La colina se drena naturalmente hacia la parte medular. En estas condiciones la colina y la adrenalina incretada en la misma médula pueden caminar juntas; circunstancia coincidente con el hecho de que la adrenalina, así, tiene una acción más suave, sostenida y armónica que la adrenalina segregada aisladamente. La adrenalina propiamente dicha tiene un efecto vasoconstrictor brusco, seguido de un agotamiento que lleva a una depresión circulatoria, brusca también. La adrenalina acompañada con la acetilcolina y con otras increciones adrenales ejerce, en

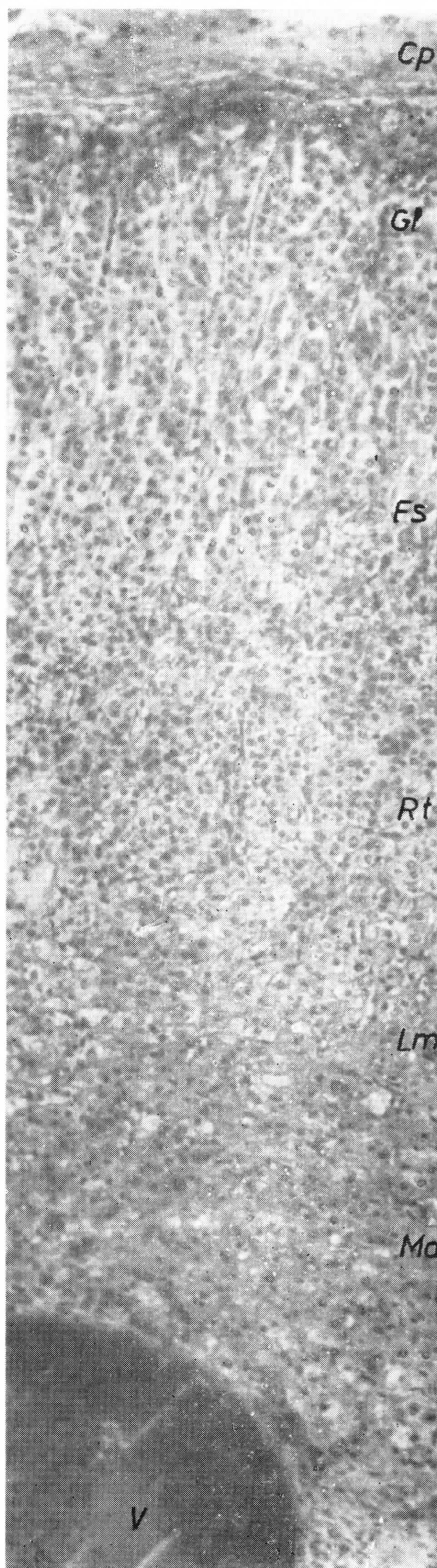


FIG. 100. — Organización estructural de una glándula adrenal de recién nacido que todavía no ha sufrido estados de alarma ni adaptación. En ella la parte medular (Med) ofrece sus lagunas venosas (V); con dificultad se distingue un límite (Lm) con la reticular (Rt). La capa fascicular (Fs) es poco manifiesta, distinguiéndose también muy poco la capa glomerular (G). Nótese la cápsula (Cp) bastante gruesa. Esta estructura propia del recién nacido, varía cuando empieza a sufrir alarma y adaptación, lo que le lleva a diferenciar una glomerular y una fascicular, suficientemente.

cambio, una acción vasoconstrictora suave y sostenida, terminando lentamente. Tal es la acción que se atribuye a la clásicamente llamada *noradrenalina,* que se libera más bien en las terminaciones nerviosas ortosimpáticas, en contraste con la adrenalina propiamente dicha, segregada aisladamente por tejido cromafín [2].

El desprendimiento de colina por el lipoide cortical se relaciona con el hecho de que en el seno de este lipoide se deposita en *cristales* la colesterina circulante. Parece como si el sedimento de esta colesterina fuera desalojando a la colina que se drena hacia la profundidad y se reúne en su drenaje, con la adrenalina segregada, que entonces ejerce una acción más noradrenalínica. El sedimento de la *colesterina* se aprecia en la corteza adrenal en forma de cristales birrefringentes a la luz polarizada. A expensas de bases de colesterina se van a formar *hormonas esteroides* de decisiva acción sobre el metabolismo.

La colesterina va transformándose a lo largo de diversas fases bioquímicas, hasta llegar a un estado final, que podemos referirlo a la denominación clásica de *mineral-corticoide* [2]. El mineral corticoide, producto final de transformaciones de la colesterina suprarrenal, se segrega en la corteza y se drena a la circulación general, juntamente con aquéllas, colina y noradrenalina,

[2] Ver clásicos de Fisiología.

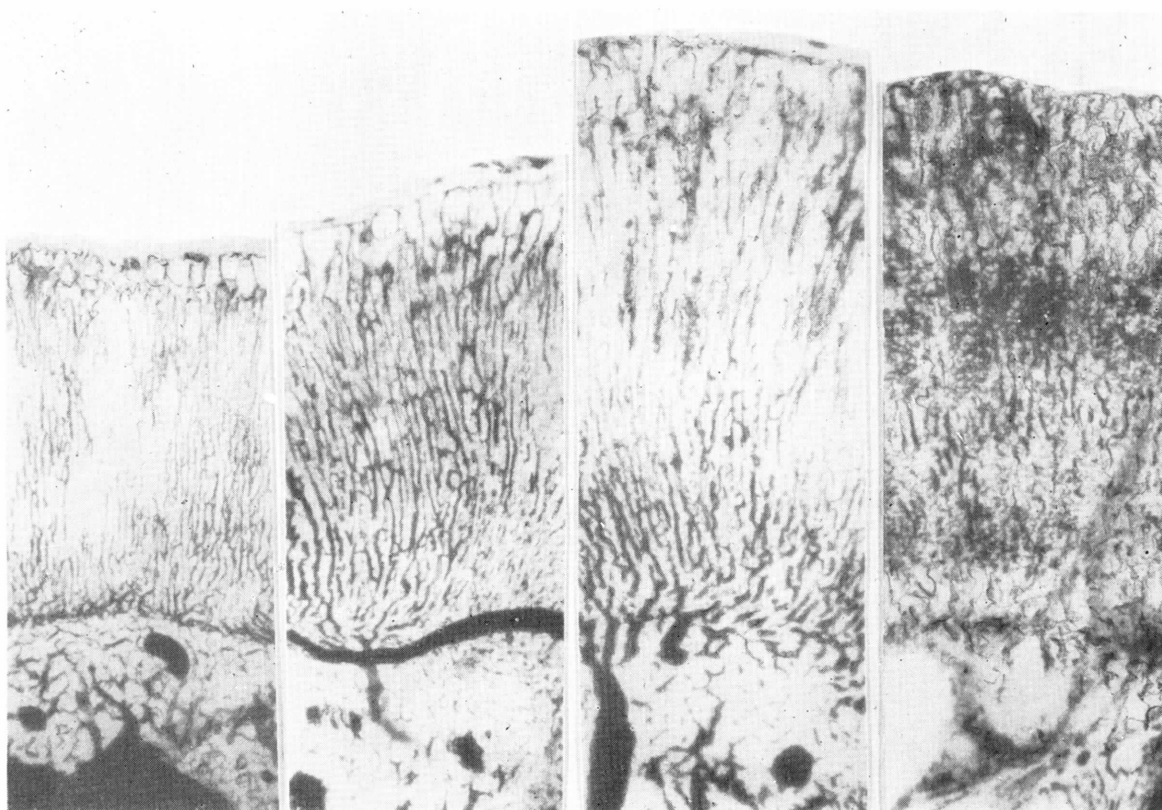


FIG. 101 FIG. 102 FIG. 103 FIG. 104

FIGS. 101, 102, 103 y 104. — La vascularización patrón de la suprarrenal permite destacar la zona glomerular, la fascicular y la reticular (fig. 101). Cuando empieza el estado de alarma, notemos que se engruesa la vascularización de la cepa fascicular (fig. 102). Si este estado de alarma llega a un culmen y entra en el estado de adaptación, nótese cómo la vascularización de la fascicular tiende a independizarse (figura 103). Cuando el estado de alarma ha rebasado el culmen, entra en agotamiento, formándose lagunas hemorrágicas en la fascicular (fig. 104). Todo esto es observado previa inyección vascular en tinta china.

a las que nos habíamos referido anteriormente. Su acción en el organismo es facilitar el crecimiento de las moléculas proteínicas, haciéndolas cada vez mayores. Para ello, predispone a la *síntesis clásica de aminoácidos*. Pero si entre los aminoácidos que se pretenden sintetizar para proteínas se encuentra algún producto de desintegración de aquéllos (casi siempre amínico y, por lo tanto, de carácter tóxico), este elemento resulta extraño y no serviría para la síntesis normal. Esta síntesis se interrumpe, por lo tanto, y entonces se establece el llamado estado de alarma.

El estado de alarma tiene en este caso un desencadenante alarmínimo que es el producto tóxico de desintegración indicado, el cual actúa en la hipófisis, determinando que ésta segregue una *hormona de alarma*, que se vierte nuevamente en la sangre y que actúa hipertrofiando la corteza suprarrenal. Esta hormona hipofisaria de alarma que hipertrofia la suprarrenal se llama *hormona adrenocorticotrófica*, «ACTH». El ACTH hipertrofia, pues, toda la corteza suprarrenal (véase la zona hipertrofiada de corteza indicada con la flecha) (fig. 97). Entonces la corteza se ve forzada a trabajar mucho y deprisa, no disponiendo del tiempo suficiente para culminar la obtención de las hormonas que produce normalmente. Por eso, la colesterina en sus transfor-

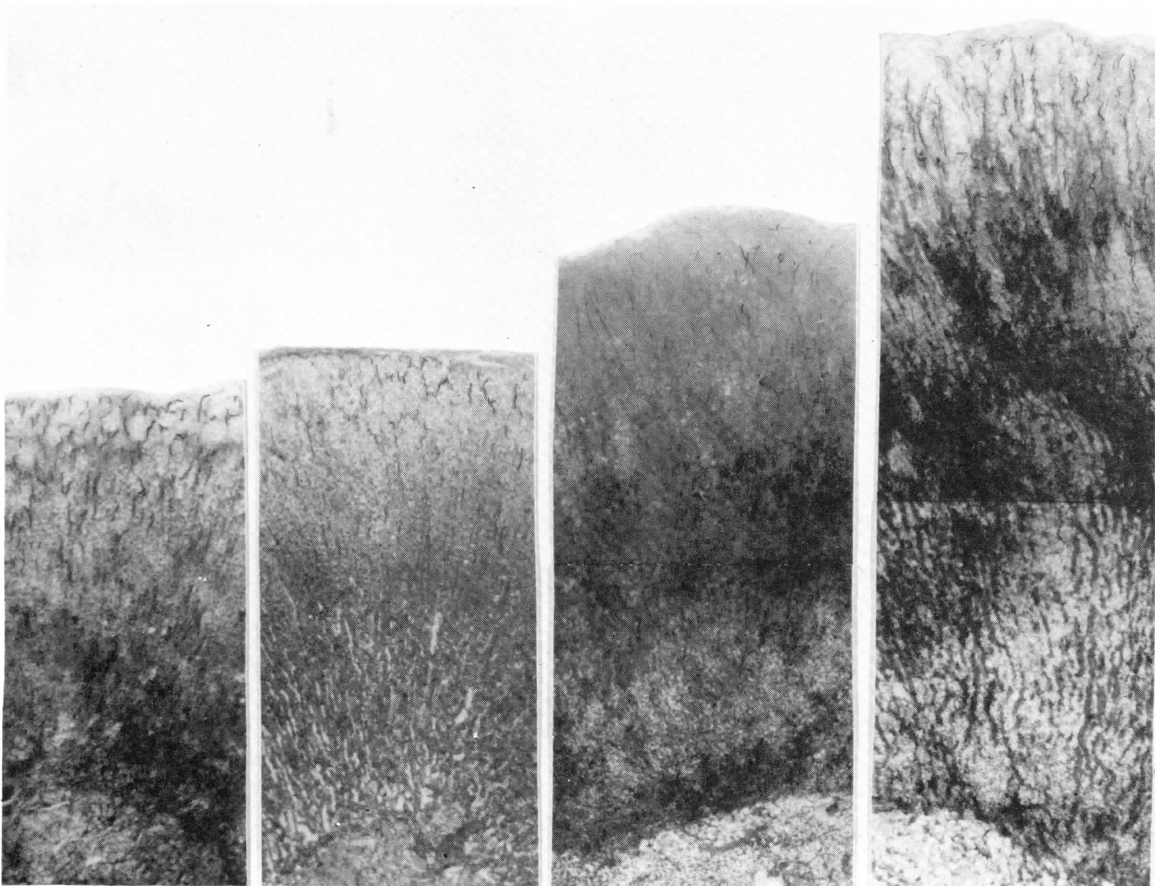


FIG. 105 FIG. 106 FIG. 107 FIG. 108

FIGS. 105, 106, 107 y 108. — Estadios de alarma sucesivos de la suprarrenal a partir de una fase normal, pero sin inyección de tinta china, sino teñidos por el método de Azán. Obsérvese que las imágenes son menos claras que en las figuras anteriores, pero menos artificiosas y un tanto relacionables.

maciones no llega a su fase final de mineral-corticoide, sino que se queda en una fase intermedia de glucocorticoide. El *glucocorticoide* actúa en aquel producto amínico tóxico de desintegración de aminoácidos facilitando su desaminación, liberando, por una parte, amoníaco y, por otra, dejando una radical hidrocarbonado, a expensas del cual sintetiza azúcar, obteniendo así un producto útil a expensas de un producto perjudicial. Tales son las circunstancias que arrastra el estado de alarma que describimos y que lleva implícito la momentánea interrupción de la síntesis de proteínas y planteamiento de *neoglucogénesis.*

La suprarrenal funciona, pues, hacia esa meta, de síntesis de proteínas, cuando se trata de un estado completamente normal. Entonces se segrega el mineral-corticoide sin apremios y lo mismo ocurre con la colina y la adrenalina, cuya acción entonces es más noradrenalítica. Sin embargo, cuando la suprarrenal debe funcionar en estado de alarma, la corteza se hipertrofia y se apremian sus increciones, que van a resultar glucocorticoides; la colina pronto se agota y, en consecuencia, la adrenalina actúa aislada, con su acción propia que tiende a la brusquedad y a la depresión [3].

El funcionamiento de la glándula adrenal, bien en estado de alarma o bien en estado normal, se hace en emisiones periódicas, en relación con estados periódicos de vasoconstricción intercorticomedular que independicen momentáneamente el funcionamiento de corteza y médula [4].

El concepto de alarma (stress de los anglosajones, cada vez más empleados en patología y clínica) tiene que escapar propiamente del substrato anatómico, si bien éste ofrece referencias cada vez más objetivas. A tal propósito, del estudio anatómico precedente, resulta que esa alarma (motivada por traumatismos, intoxicación o infecciones que provoca desintegración de proteínas) desencadena en la hipófisis la secreción de ACTH, hipertrofiando la fascicular adrenal, secretora a su vez de glucocorticoides (en vez de mineralcorticoides) cuya acción en principio es favorable para un estado de adaptación. Pero si se prolonga el efecto, entonces se adultera el proceso, en parte porque hay un mayor aflujo de sangre cortical de no lograr adrenarse en profundidad a la medular como se hace normalmente; por lo cual esta cortical tiene que derivar directamente a la cava. Así la circulación medular se independiza un tanto de la cortical, con lo que tiende a la secreción de adrenalina bruta, con la consecuente hipertensión brusca y depresión sucesiva, que tiende a shock circulatorio, lo cual, sumado a la alteración electrolítica glucocorticoide ya existente, podría mantener fatalmente el shock producido.

---

[3] El concepto de transformación progresivo-regresiva de las suprarrenales se debe a TONUTTI, que lo demuestra en sus numerosos trabajos, provocando estados de alarma en la cavia y en la rata (1942, 1943, 1953) inspirado en el clásico concepto de stress de SELYE (1946, 1948). AMAT (1954, 1955 b, 1956 a, b, c, 1959, 1965 a, b) aplica estos estudios al gato en numerosos trabajos experimentales. La regresión suprarrenal tras hipofisectomías está expresada en multitud de trabajos, sobre todo de los anteriores autores citados. En el caso del gato podemos además citar a FAJARDO (1959), CASADO (1960), AMAT (1956 a, b, c), así como ESCOLAR y col. (1957).

Los aspectos de transformación que se indican pretenden ser precisados a ciertos niveles: en concreto, la capa glomerular ofrece capacidades de reacción diferentes según se trate de su parte superficial o profunda. Precisamente son las mitocondrias las que ofrecen referencias fundamentales al microscopio electrónico (SMITH AGREDA, V., y J. CABANES VILA, 1971).

[4] Sobre inervación ortosimpática de la médula suprarrenal, ver HILLARP (1947), CARRATO (1957), SOLER (1959 a, b y 1960), CIMINATA (1962).

El papel sexual de la suprarrenal, referido a su capa reticular, ha sido objeto de muchos trabajos, de los que nos limitamos a citar WATRIN (1925), CRAMER (1937), BOTELLA (1951). Durante el desarrollo, la capa reticular de glándula adrena y la genital han ofrecido relaciones de contigüidad que explican la mutua relación funcional en el adulto.

En cuanto a la capacidad regenerativa de la corteza, ver GONZALO (1964).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

GLÁNDULA ADRENAL = CÁPSULA SUPRARRENAL. CORTICAL. MEDULAR. *Capa fascicular, reticular y glomerular.* Vascularización adrenal. Organización para la secreción hormonal. *Estados de transformación progresivo-regresiva.*

CAPÍTULO 16

RIÑÓN. ORGANIZACIÓN

Entre las vísceras pegadas al fondo del vientre, integrando el grupo denominado ortoestático, sólo falta el estudio del riñón, que es el órgano depurador de la sangre, y mantenedor del equilibrio iónico. Esta función es realizada al estar organizado el riñón a base de unidades funcionales especializadas, llamadas *nefronas,* cuyo desarrollo embrionario ya es conocido (volumen primero) y que se agrupan en número considerable, lo que motiva el gran volumen de esta víscera.

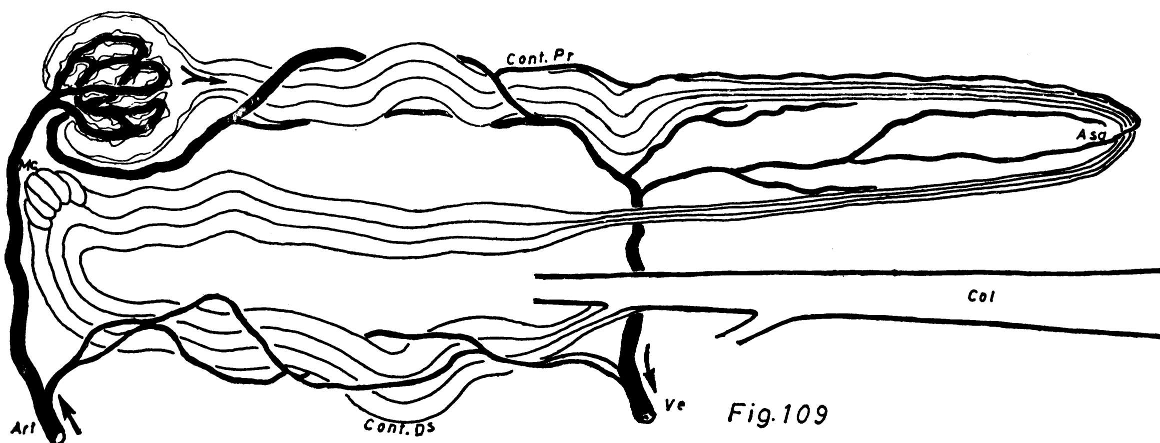
NEFRONA. — La parte esencialmente secretora es el llamado *tubo contorneado* (Cont) (fig. 109) o *túbulo,* cuyas células cúbicas componentes poseen la capacidad depuradora indicada. Para ello está el túbulo, rodeado de una red capilar que lo baña exteriormente. Para evitar que en el interior de la luz del tubo contorneado se acumule el residuo, entre otras cosas, esta luz es recorrida por un torrente acuoso; el torrente se origina del llamado *glomérulo.* El glomérulo está constituido por el apelotonamiento de un capilar arterial que entra y se conglomera profusamente; así puede filtrar tanto que, al salir de glomérulo, el capilar ofrece aproximadamente la mitad del calibre que tenía a su entrada. El capilar de salida del glomérulo sigue siendo arterial y es el que se continúa con la red capilar arterial del tubo contorneado. El torrente acuoso a que nos referimos, desprendido del glomérulo, es muy abundante; por eso debe de ser recuperado después de que barrió al tubo contorneado. La cantidad que filtran los glomérulos de los dos riñones diariamente viene a ser de unos 100 litros; de esta cantidad se pueden reabsorber casi 99 litros, lo que se acaba consiguiendo en el llamado *asa de Henle* (Asa), que va a continuación del tubo contorneado y donde los capilares arteriales que rodean su pared se convierten en capilares venosos que drenan a venas colectoras. Al final del asa de Henle existe un *segundo tubo contorneado* cuyas células cúbicas sabrán contribuir a regular muchas constantes sanguíneas. Esa nueva parte de tubo contorneado aborda al llamado *tubo colector.* Distinguimos, pues, en la nefrona: el glomérulo, el tubo contorneado primero, el asa de Henle, el segundo tubo contorneado y el tubo colector.

GLOMÉRULO y CÁPSULA. — Se trata de un acúmulo de capilares arteriales fenestrados que filtran en relación con la presión sanguínea, el agua y los cristaloides que le acompañan, cuyo tamaño molecular sea suficientemente pequeño. No pasarán, por tanto, las moléculas grandes, ni los elementos formes (hematíes, leucocitos, etc.). Agua y cristaloides caen, pues, en la cápsula glomerular y de allí continúan al tubo contorneado.

TUBO CONTORNEADO O TÚBULO. — Las células del túbulo reabsorben algunos

cristaloides útiles que se filtraron por el glomérulo; en cambio no reabsorben, sino que, inclusive, seleccionan de la misma sangre hacia el tubo, cristaloides inútiles o perjudiciales. Entre los útiles están los iones fundamentales, a base de Cl, Na y K, principalmente, así como también cristaloides, como la glucosa y los aminoácidos que estén íntegros bioquímicamente. Entre los inútiles figuran productos de desintegración proteínica, como el ácido úrico, urea, grupos amínicos tóxicos, etc. El comportamiento concreto de las células del túbulo en esta función sólo puede ser precisado en histofisiología.

ASA DE HENLE. — La reabsorción del agua termina en la primera parte del asa merced a la gran cantidad de capilares venosos que posee. Antes empezó, naturalmente, en el mismo túbulo. La parte final del asa (Asa) más estrecha, y sencilla en su continuación contorneada final, destaca una proliferación de su pared llamada *mácula densa* (Mc) que se introduce en el glomérulo entre la arteria aferente y eferente al mismo. De esta suerte, la mácula densa se encuentra en contacto con cuatro corrientes diferentes: la corriente de la arteria aferente, la de la arteria eferente, la del líquido filtrado en la cápsula glomerular y la del líquido urinario del asa de Henle. Se considera aquí un supuesto mecanismo para influir en la hipófisis y para que ésta segregue adiuretina. Esta hormona impregnará el asa de Henle para aumentar su capacidad de reabsorción al agua. La falta de



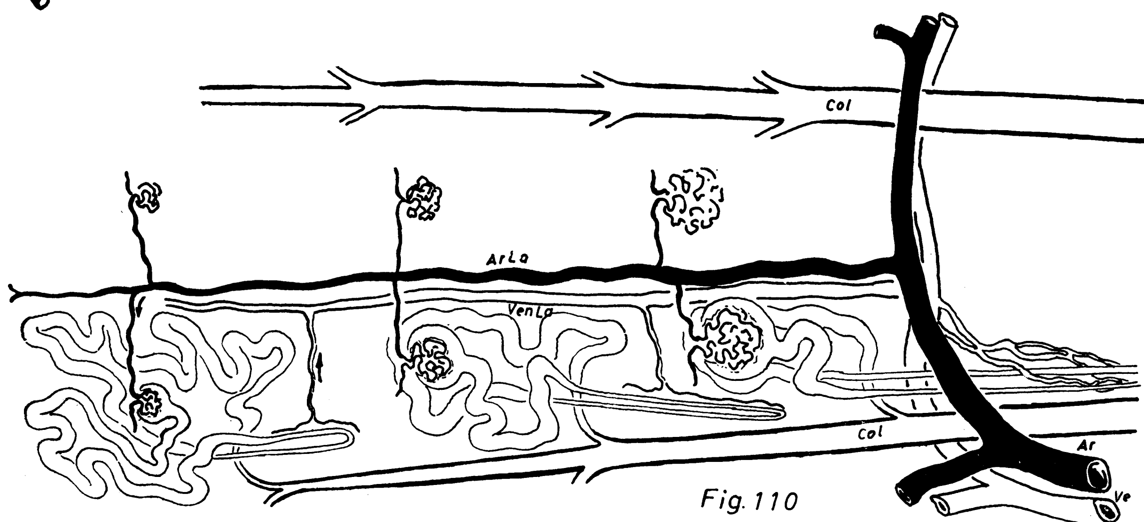


FIG. 109. — Organización de la nefrona adulta.
FIG. 110. — Organización de las nefronas a lo largo del laberinto cortical.

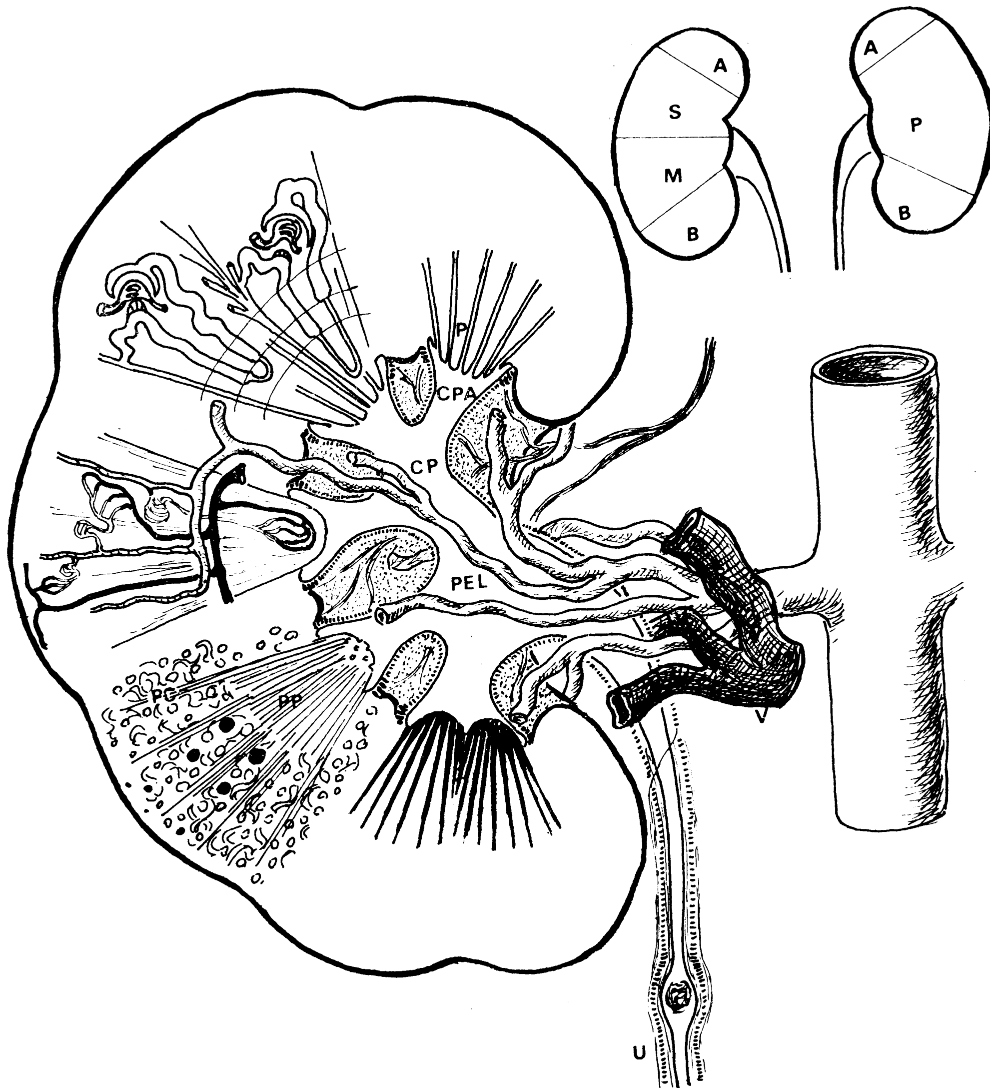


Fig. 111. — Organización general del riñón, representado esquemáticamente en un corte frontal.

adiuretina lleva a la falta de reabsorción, y por tanto, a la eliminación de muchos litros de orina cuya parte líquida no pudo recuperarse, constituyendo la clásica enfermedad denominada diabetes insípida.

SEGUNDOS TUBOS CONTORNEADOS. — Las células que componen sus paredes contribuyen a regular varias constantes sanguíneas. Para ello, algunas hormonas ya mencionadas en otros capítulos tienen asiento momentáneo en dichas células. Podemos mencionar algunos ejemplos de contribución para mantener en equilibrio esas constantes. En cuanto al *equilibrio ácido-básico*, podemos acordarnos del propio grupo hormonal glucocorticoide, el cual se fija en dichas células para retener el amoníaco resultante de la desaminación de productos tóxicos (capítulo anterior); con el amoníaco forman el amonio, que influye en el equilibrio mencionado. En cuanto al *equilibrio osmótico*, tenemos el grupo hormonal mineral-corticoide, que sabe retener el sodio, mientras que el glucocorticoide no lo retiene. Ambos grupos hormonales sabemos que, segregados por la suprarrenal, se fijan en las células indicadas, estableciendo así una selección ióni-

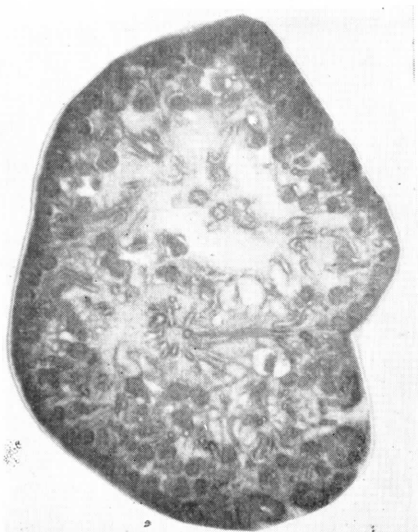


FIG. 112. — Las nefronas muy diferenciadas glomerularmente en la parte profunda (metanefros embrionarios). En la superficie, en cambio, la diferenciación no está todavía manifiesta, siguiendo después del nacimiento.

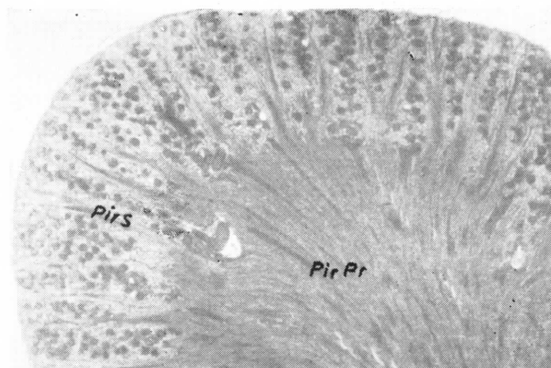


FIG. 113. — Organización del riñón en su porción cortical y medular. Nótense las pirámides profundas (Pir Pr) y las pirámides superficiales (Pir S) alternando radiadamente con los glomérulos del laberinto.

ca para el equilibrio osmótico que debe de ser constante. En cuanto a la glucemia, el tubo contorneado sabrá sustraer de la sangre el exceso posible de azúcar, siempre supeditado al dispositivo regulador principal glucagón, insulina, etc. En cuanto al equilibrio plástico calcio-fósforo, a propósito de la osificación, podría aducirse un razonamiento igual al fijarse hormona paratiroidea en las células del túbulo, etc., etc. De esta suerte, el producto que entra en la luz del tubo colector tiene una composición que se va acercando a la de la orina definitiva, al tiempo que regula éstas y otras constantes sanguíneas [1].

PARTE ENDOCRINA DE LA NEFRONA [2]

La mácula densa, las células epitelioides situadas en la capa media de la arteriola aferente al glomérulo y las células del hilio vascular del glomérulo (células de Goormaghtigh) (figs. 114 y 115) constituyen el *aparato yuxtaglomerular del riñón*, verdadero órgano endocrino renal.

El producto de secreción de dicho aparato es la *renina* que se observa, en forma de granos secretorios, en el *citoplasma de las células epitelioides*. La renina, al ser vertida a la circulación general, hará que un producto hepático llamado angiotensinógeno se transforme en *angiotensina*. Ésta, aparte de tener una acción vasoconstricto-

[1] La nefrona sólo puede ser organizada como unidad histofuncional (HEIDENHEIN, 1937; GERSCH, 1937). La corteza del riñón ofrece en su capa más tangencial un ostensible desarrollo de nuevas nefronas durante un cierto período postnatal (SEQUERA, 1957).

La organización de la nefrona sufre transformaciones, sobre todo a nivel de las células del *túbuli*, que son las más sensibles en relación con su trabajo funcional. A este propósito el aspecto vacuolar del polo mundial de la célula puede intensificarse invadiendo el polo basal y por lo tanto desorganizando la estriación que ofrece el protoplasma en el polo basal. Estas transformaciones son fugaces en estado normal, pero a veces persisten temporalmente, llevándonos al campo de la patología. Además, pueden ser provocadas experimentalmente, sobre todo relacionándolas con ciertos estados de transformación concomitantes provocados a la vez (HERLANT, 1951; LORENTE, 1959; GARCÍA MARTÍNEZ, 1960; SELYE, 1961). En algunas especies animales se acusan normalmente determinados cuadros lipoideos y cristalográficos en la nefrona (AMAT, 1962 a) que no se manifiesta en el caso del hombre.

La capacidad funcional cualitativa y cuantitativa de la nefrona se explora clásicamente con pruebas funcionales. Una apropiada relación entre esas capacidades y las pruebas aplicadas se razona frecuentemente en clínica (RICHARDS, 1929).

[2] Compuesto por S. RODRÍGUEZ.

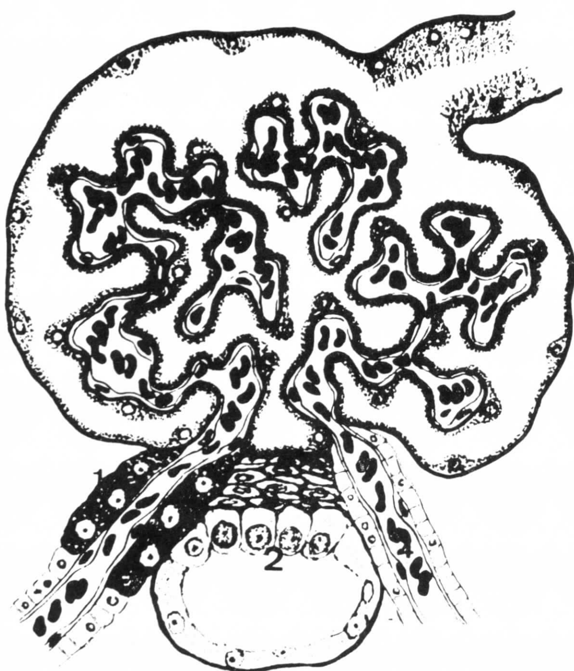


FIG. 114. — Esquema del aparato yuxtaglomerular del riñón. 1) células epitelioides de la arteriola aferente con citoplasmas llenos de granos secretorios (renina); 2) mácula densa; 3) células del hilio vascular del glomérulo rodeadas de una red de membranas basales que conectan la mácula densa con células epitelioides.

ra, actuará sobre la capa glomerular de la suprarrenal favoreciendo la secreción de aldosterona, que, como ya sabemos, es hormona fundamental para la reabsorción del sodio a nivel del túbulo renal. De todo esto se deduce la importancia del *sistema renina-angiotensina-aldosterona*, o lo que es lo mismo, del aparato yuxtaglomerular del riñón y corteza suprarrenal en el equilibrio osmótico. Dicho equilibrio, según se ha visto antes, se materializa en gran parte a nivel de las células tubulares de la nefrona.

Si las células epitelioides se encargan de la síntesis de la renina, la *mácula densa* es el lugar donde se recogen los informes necesarios que regulan dicha síntesis. A este propósito, las células maculares presentan ciertas características morfológicas que las diferencian de las tubulares vecinas. Así, por ejemplo, su dotación de mitocondrias es menor y están situadas en el polo apical y no en el basal del citoplasma, como ocurre en cualquier célula tubular. El aparato de Golgi, por el contrario, está situado en el polo basal en lugar de en el apical, como es lo clásico en todo el epitelio nefral. Esta doble circunstancia habla en favor de que la actividad funcional de la mácula densa esté orientada de manera muy específica hacia el espacio extracelular del polo vascular del glomérulo, existiendo apertura de los espacios intercelulares, lo que permite a la orina entrar en contacto con la lámina basal.

El tercer componente del aparato yuxtaglomerular son las células de Goormaghtigh, del lazis y mesangio. Su papel podría ser el de puente de unión entre el lugar donde se generan los informes sobre la composición de la orina (mácula densa) y el sitio de destino de dicha información (células epitelioides). Esto que decimos tiene, asimismo, sus bases morfológicas. A este respecto, tengamos en cuenta, en primer lugar, que dichas células de Goormaghtigh se encuentran intercaladas entre mácula densa y células epitelioides, y en segundo lugar, que están envueltas en una profusa red de membranas basales que, por un lado, se invaginan en la parte basal de las células maculares y, por el otro extremo, se relacionan también muy íntimamente con

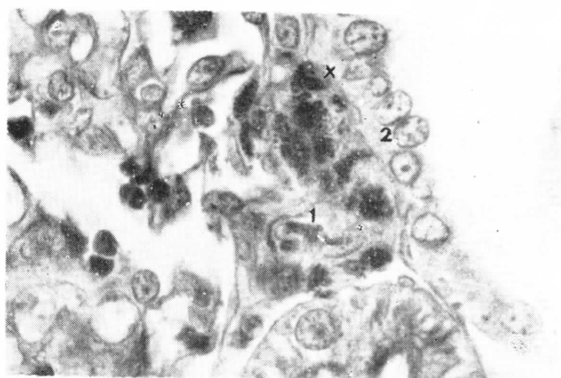


FIG. 115. — Arteriola aferente (1) al glomérulo albergando en su pared células epitelioides cargadas de granos secretorios (renina). Mácula densa (2). En (X) se observa el íntimo contacto entre células epitelioides y mácula densa. A la izquierda se observa el glomérulo.

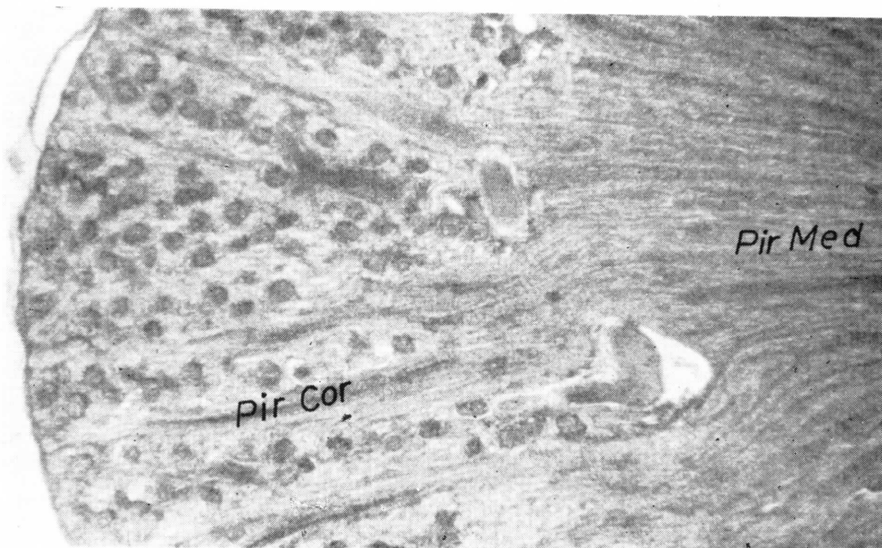


FIG. 116. — Tomando como base la figura anterior, nótese la organización a mayores aumentos.

las epitelioides. Esta abundancia de membranas basales —que se sabe son elementos que intervienen en el transporte de sustancias— podría ser el substrato morfológico por donde discurran las sustancias informadoras a que antes aludíamos. Por otra parte, cada vez existen más evidencias de que dicho informe sea sobre el contenido en sodio del líquido tubular, lo que explica todo el proceso de autorregulación antes mencionado, entre la renina-angiotensina y la aldosterona.

La intervención del aparato yuxtaglomerular en el metabolismo del sodio, así como la acción vasoconstrictora de la angiotensina, hacen que este substrato renal tenga que ver también con la *regulación de la tensión arterial*. Por consiguiente, los trastornos que pueda sufrir pueden llevar a la aparición de hipertensión arterial [2].

ORGANIZACIÓN TOPOGRÁFICA DE LAS NEFRONAS. — Todo ello se va estableciendo durante el desarrollo embrionario merced a la *inducción* del uréter. El uréter se origina (primer volumen) como una yema del mismo conducto de Wolff, si bien la base de implantación de esta yema después se desplazó hacia el mismo alantoides, independizándose de su origen para pasar a la vejiga de la orina. El uréter crece buscando a las nefronas, que, a distancia, se están formando independientemente. Para ello el uréter se ensancha en su parte de crecimiento y emigración, constituyendo lo que se llama la *pelvis renal* (PEL) (fig. 111). Sigue expansionándose la pelvis renal formando los llamados *cálices* de la pelvis renal (CP) y éstos, a su vez, forman los llamados cálices papilares (CPA), los cuales, en número de 20 aproximadamente, saben irradiar multitud de tubos colectores hacia

---

[2] Morfológicamente, la relación funcional entre ap. yuxtaglomerular y glándula suprarrenal fue comprobada por DUNIHUE (1946, 1949) cuando al extirpar las suprarrenales encontró un aumento considerable de los acúmulos de renina en las células epitelioides de la arteriola aferente. HARTROFT y HARTROFT (1953, 1955) observaron que con dieta pobre en sodio se producía asimismo un aumento de la secreción de renina y ensanchamiento de la capa glomerular de la adrenal. Transformaciones de los componentes del ap. yuxtaglomerular bajo influencias hormonales han sido observadas por RODRÍGUEZ (1968, 1969 a, 1969 b, 1970 a, 1970 b). Se puede producir también aumento de los granos secretorios del citoplasma de las células epitelioides, produciendo isquemias renales arteriales (HARTROFT, 1957; GOORMAGHTIGH, 1939; RODRÍGUEZ, 1970 c, 1970 d, 1971; GELBENZU, 1971, etc.). Sobre la histofisiología del ap. yuxtaglomerular del riñón, ver BUCHER y RIEDEL (1965).

la periferia. Estos tubos colectores están al principio muy apretados, formando la llamada PAPILA, que se evagina en el mismo cáliz, después van separándose, constituyendo las PIRÁMIDES. Distinguimos *pirámides profundas* (PP) y su irradiación que son las *pirámides corticales* (PC), siendo estas últimas mucho más numerosas y alargadas. Las primeras integran la llamada médula del riñón y las segundas integran la CORTEZA. Las porciones de laberinto que limitan espacios entre las pirámides medulares son en realidad, estructuralmente hablando, corteza y reciben el nombre de columnas.

En cuanto a la *vascularización* notemos la arteria renal (fig. 111), ramificándose en 5 troncos segmentarios fundamentales que se encargan de irrigar los llamados *segmentos* renales: apical, basal o inferior, superior, medio y posterior. Un tanto independientes estos segmentos, pues las arterias arciformes, que se extienden entre la cortical y la medular, permanecen independientes las que provienen de una segmentaria y de otra segmentaria vecina.

De la red arterial arciforme partirán radios arteriales hacia la corteza que constituirán las arterias laberínticas centrales, de las que emergen las arterias aferentes al glomérulo, que debemos considerarlo como capilar arterial y que se continúa con el vaso eferente también arterial, que termina por resolverse en redes venosas corticales superficiales, corticales profundas y medulares (según expresamos en el esquema), teniendo las dos primeras relaciones con los procesos funcionales de los tubos contorneados proximales y distales, y, la red medular (vasos rectos), con las asas de Henle tanto en su porción delgada como en sus porciones gruesas.

Lo que queda entre las pirámides corticales recibe el nombre de laberinto y corresponde a la cápsula, tubo contorneado proximal y tubo contorneado distal de la nefrona.

Las pirámides medulares además de los tubos colectores poseen la porción delgada de las asas de Henle y las partes ascendente o descendente de sus porciones gruesas, sistematizándose dentro de la médula diferentes capas conforme indicamos también en el esquema [3].

LABERINTO. — Distinguimos en él la arteria laberíntica y la vena laberíntica (ArLa) (VenLa) (fig. 110) que van a nutrir las nefronas cuyos glomérulos están escalonados, de la superficie a la profundidad. Notemos que las nefronas de superficie tienen amplio desarrollo para los tubos contorneados, siendo, por lo tanto, muy secretoras; en contraste con ello, tienen muy pequeño el glomérulo y el asa de Henle. Las nefronas de profundidad, en cambio, tienen gran gromérulo y asa de Henle, siendo muy filtradoras; precisamente el asa de Henle atraviesa la red capilar interpiramidal; en contraste, notemos que no tienen espacio apenas para tubo contorneado. Apuntemos, por último, la *inervación ortosimpática*, que llega a lo largo de la arteria laberíntica central. Un estímulo ortosimpático provocaría vasoconstricción desde la parte final o superficial hacia la parte medular de la arteria laberíntica. En consecuencia, quedarían sucesivamente con poco riego las nefronas correspondientes. Un estímulo ortosimpático progresivo, por lo tanto, va deprimiendo la capacidad funcional del riñón desde la superficie a la profundidad [4].

Además del concepto de *segmento*, ya indicado en relación con el riego sanguíneo, debemos considerar el concepto de *lóbulo*, que abarca todo el terreno renal que vierte su orina a una misma pirámide medular, y el de *lobulillo*, que lo hace a una misma pirámide cortical.

[3] Respecto de vascularización renal por zonas concéntricas desde la red vascular de separación corticomedular hacia la superficie del riñón, TRUETA (1947) realizó un detenido estudio, observando, entre otras cosas, la reducción circulatoria adrenal a propósito del shock traumático. En cuanto a la capacidad neoformativa vascular en cortas y dobles circulaciones, GRUENDWALD (1939) y PICCARD (1950) ofrecen un detenido estudio.

[4] Nervios del riñón (SMIRNOW, 1901).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

RIÑÓN. Organización. *Nefrona. Glomérulo y cápsula. Túbulos* proximal y distal. *Asa* de Henle. Topografía funcional de las nefronas. *Pirámides* corticales y medulares. *Laberinto. Columnas. Mácula* densa. Vascularización renal. *Segmento. Lóbulo. Lobulillo.* Inervación renal.

CAPÍTULO 17

CONFIGURACIÓN DEL RIÑÓN. VÍAS URINARIAS. BLOQUE ORTOESTÁTICO ABDOMINAL

El riñón ofrece una configuración exterior, resultante de la ordenación de las innumerables nefronas que lo componen, inducidas por un organizador primitivo, que corresponde al uréter en crecimiento. Esta *inducción* (ya mencionada en el capítulo precedente) partía de la *yema ureteral,* que entonces ya se ensanchaba formando la *pelvis renal* (Pel) (fig. 117) y los cálices (Cal), donde salían los *tubos colectores* que integraban aquí las *papilas,* y sucesivamente después las pirámides medulares o profundas (PirPr) y las pirámides corticales o superficiales (PirS), donde se prendían y ordenaban las nefronas, constituyendo el laberinto. En sentido general, todo esto da lugar a *vías urinarias.* Sin embargo, debemos de reservar esta denominación a las vías visibles, y por lo tanto, a partir de las papilas, que siguiendo el camino de la secreción urinaria, se continuarán sucesivamente con los cálices, pelvis renal y uréter.

LAS VÍAS URINARIAS PROPIAMENTE DICHAS, cálices, pelvis renal y uréter ofrecen un revestimiento interior mucoso, e inmediatamente por fuera, un mesénquima que se organiza muscularmente. Las FIBRAS MUSCULARES más importantes son circulares, dominando éstas, en la parte alta y, por lo tanto, a nivel de las papilas y cálices papilares donde forman potentes anillos a modo de esfínter. Las fibras circulares siguen dominando en la pelvis renal y al llegar al uréter van haciéndose cada vez más flojas, notando su disposición un tanto espiral, cada vez más marcada, convirtiéndose al final en fibras longitudinales que descienden a lo largo del uréter, tanto por fuera como por dentro de las circulares que siempre se conservan. Esto motivaría el que la parte baja del uréter ofreciese claramente tres capas de fibras musculares, siendo la *muscular intermedia,* la *circular,* cada vez más floja conforme se va descendiendo. Existe, por lo tanto, una *capa longitudinal externa* y una *capa longitudinal interna* (formada a expensas de la circular), siendo ambas más gruesas conforme se desciende. De aquí resulta que cuando el uréter expresa *contracción* en sus paredes, ésta se hace en forma de un *anillo,* que, en el caso de los cálices, se va desplazando simplemente; en cambio, a nivel del uréter, es una *onda peristáltica,* pues ofrece no solamente el desplazamiento del anillo de contracción, sino el acortamiento del tubo por delante de este anillo. La musculatura del uréter es inervada por el PARASIMPÁTICO (Para) fundamentalmente en su parte papilar y precisamente a nivel de los esfínteres, donde se constituyen verdaderos plexos *parasimpáticos murales,* como los que hemos venido considerando en algunas lecciones anteriores. El

obligado acúmulo de acetilcolina en esta zona de plexos peripapilares parasimpáticos, determina la formación de un potencial bioeléctrico, como ocurría para el caso del corazón. La diferencia aquí es que la acumulación y descarga de este potencial se hace cada cinco segundos, constituyendo, por lo tanto, un ritmo de 10 u 11 descargas por minuto (acusables con el galvanómetro). La descarga bioeléctrica motiva una contracción efectiva, ligerísima, a nivel de los esfínteres papilares que progresan sobre la papila, a modo de ordeño de la misma, sobre todo cuando los tubos colectores están repletos. Más abajo no se aprecian visiblemente contracciones musculares en la pelvis, ni a lo largo del uréter; por lo tanto, la orina progresa por acción de la gravedad o por empuje suave y natural. Si hay algún obstáculo, entonces no es suficiente este mecanismo de empuje y aparece la onda peristáltica, inmediatamente encima de la zona de obstáculo y, por lo tanto, del estancamiento urinario, onda que progresa peristálticamente intentando vencer el obstáculo y con un ritmo que coincide con el potencial de descarga peripapilar, pues este potencial recorrió la pared del uréter, de arriba abajo, que le sirve de conductor bioeléctrico.

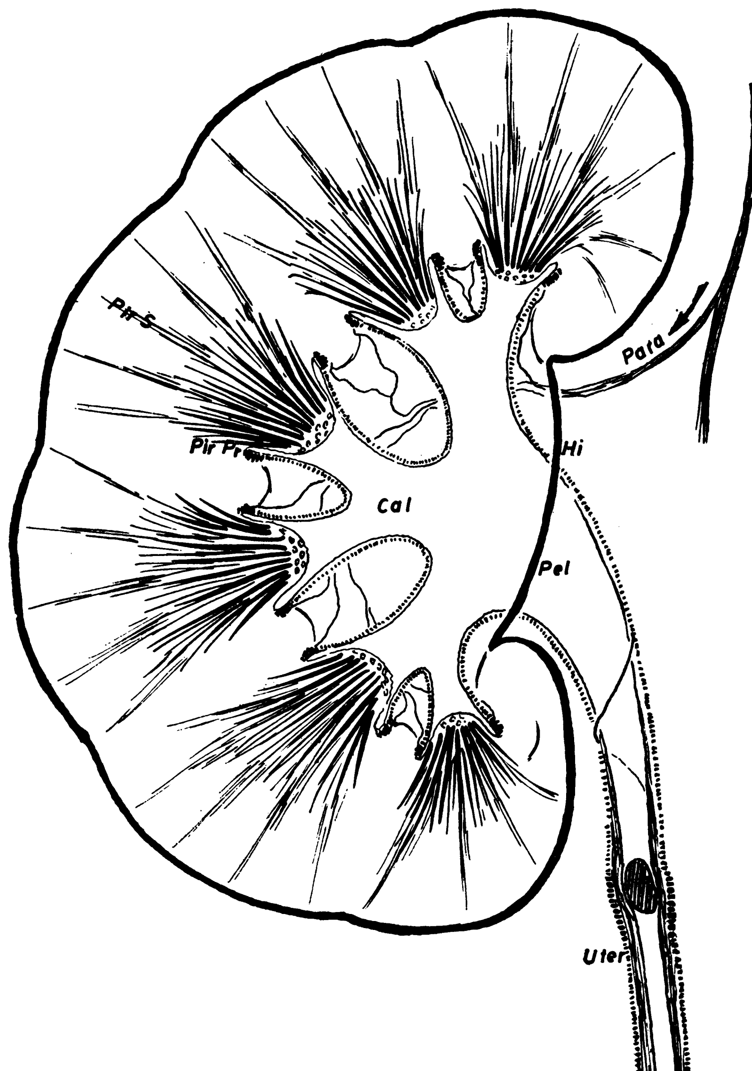


FIG. 117. — Vías urinarias y parasimpático tomando como referencia fundamental las papilas renales.

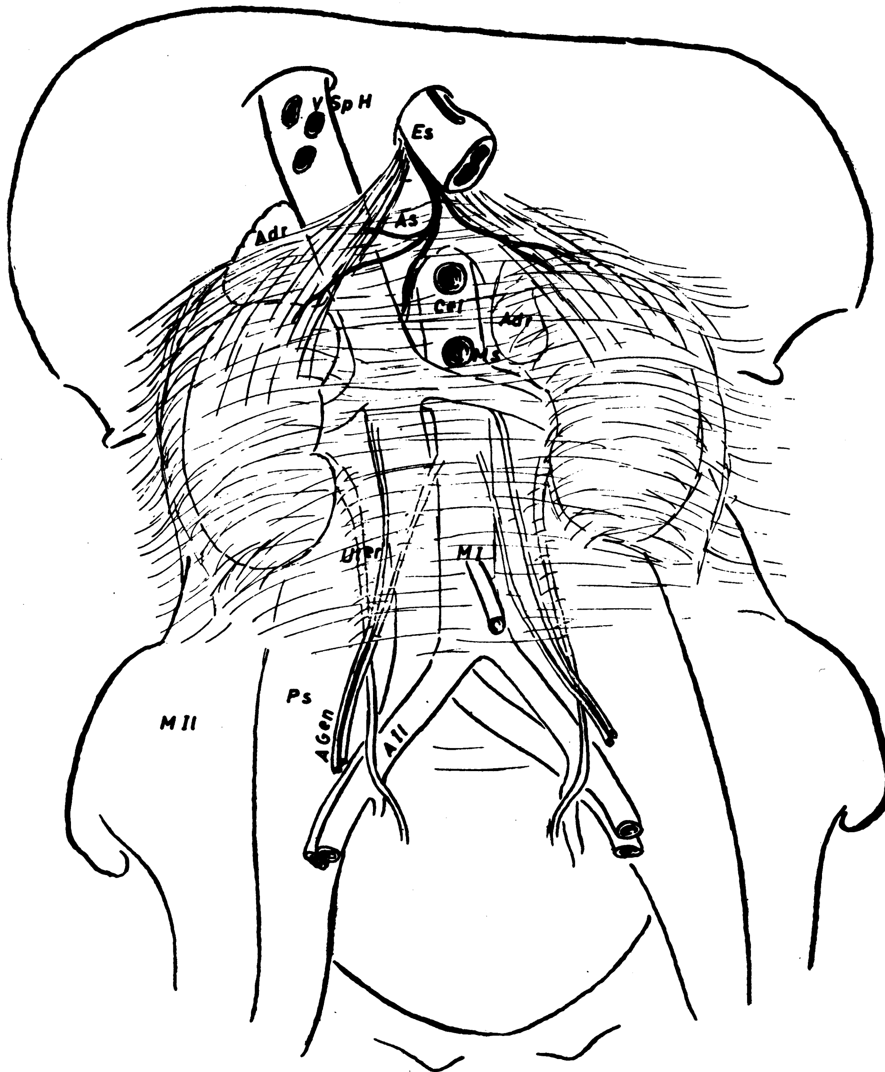


FIG. 118. — Bloque ortoestático abdominal encerrado en la celda renal.

En cuanto a la inervación ureteral remárquese la llegada del parasimpático al hilio renal y su distribución peripapilar formando una red parasimpática, red que va debilitándose en el muro de la pelvis renal y se distingue poco ya en la primera parte del uréter. Esta red vuelve a manifestarse fuertemente en el último tercio del uréter, tanto más cuanto más se acerca a la vejiga, abocando entonces al plexo nervioso de la base de esta víscera. Las referidas inervaciones parasimpáticas de la parte inicial y de la parte final de las vías urinarias, corresponden a las aferencias parasimpáticas, cefálica y caudal, respectivamente, realizadas por los nervios vago y erector (NIEDERHARSERN 1953; RÍOS, 1954; ANAYA, 1957).

El peristaltismo ureteral se pone de manifiesto cuando existe un obstáculo al drenaje, que determina un estancamiento y por lo tanto una gradual presión interior. Esta circunstancia, clásica en clínica humana, se provoca también experimentalmente (LUCAS, 1904, 1906; TRATTNER, 1932; BORS, 1955).

El estímulo bioeléctrico, nacido en el plexo parasimpático peripapilar de los cálices primarios, ofrece la frecuencia de una onda cada cinco segundos y se propaga a lo largo de las paredes del uréter con gran rapidez, pero no suele acusar ningún movimiento peristáltico, salvo una ligera compresión de las papilas por los esfínteres de los cálices que las abrazan y actúan rítmicamente a modo de succión. A lo largo del uréter el estímulo bioeléctrico propagado puede producir onda peristáltica, pero sólo en el momento en que existe un obstáculo (BAKER, 1953; KNEUCKER, 1953; MIRA, 1956).

LA CONFIGURACION DEL RIÑÓN depende de su organización interior en pirámides medulares, pues de éstas dependen, a su vez, la disposición de la pirámides corticales y del laberinto intermedio, lo que determina que el crecimiento renal se haga lobularmente (fig. 120). Esto se nota en la superficie del riñón durante el desarrollo y en el recién nacido. Más adelante esta lobulación se pierde, coincidiendo con la nueva formación de nefronas que se ponen de manifiesto después del nacimiento, lo que hace que la superficie exterior, al intentar crecer más, se aplane, máxime al estar delimitada por una *cápsula envolvente* un tanto tensa; se trata de la cápsula renal que condiciona en cierto modo la expansión del riñón. El crecimiento renal se hace más ostensible a nivel de los polos, que se incurvan englobando el pedículo de entrada, a base de pelvis renal, vasos y nervios. También se hace ostensible a nivel de la parte anterior y posterior, formándose verdaderos labios de parénquima renal, que cubren por delante y por detrás rebasando el pedículo renal indicado. Así se forma una oquedad; un verdadero *seno renal* o *hilio* (Hi) (fig. 117) de entrada al pedículo; hilio que ofrece cierta profundidad hasta alcanzar la zona donde las papilas emergen.

EL BLOQUE DE VÍSCERAS ORTOESTÁTICAS queda integrado alrededor del riñón, que constituye el órgano más voluminoso. Notémoslo (fig. 118) adaptado ante el arco diafragmático del cuadrado de los lomos, aprovechando el hueco que dejan dicho cuadrado, el diafragma y el psoas. Notemos también que el riñón derecho está algo más descendido, como si recibiese empuje del hígado en este lado. Las glándulas adrenales las observamos situadas de la siguiente forma: suprarrenalmente en el lado derecho, pues aquí la cava la mantiene en su posición elevada; en cambio, la situación es interrenal en el lado izquierdo, pues aquí no hay cava que la soporte, por lo que la glándula adrenal puede resbalar hasta el mismo pedículo renal. Recordemos a este propósito el plexo solar (fig. 91) por dentro de las suprarrenales, apoyado en el tronco celíaco y en el mesentérico superior. El *uréter* (Uter) se le observa descender desde la pelvis renal, que, en parte, había quedado fuera del hilio del órgano. El uréter, después de un largo trayecto ante el psoas constituyendo la llamada porción lumbar, contornea los vasos ilíacos primitivos a nivel de su bifurcación (en ilíacos internos y externos), constituyendo la llamada porción ilíaca (figs. 118 y 124); de aquí continúa descendiendo para constituir la porción pelviana que se escapa momentáneamente a nuestro estudio. Notemos que la porción lumbar del uréter está cubierta por los vasos genitales (AGen) que le cruzan en su largo recorrido. El uréter, por último, ofrece fibrillas nerviosas metaméricamente dispuestas, cuyo significado hoy se identi-

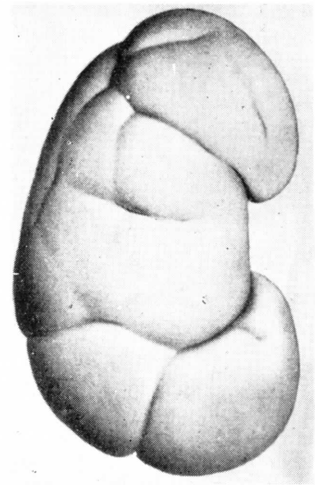


Fig. 120. — El riñón lobulado del feto y recién nacido.

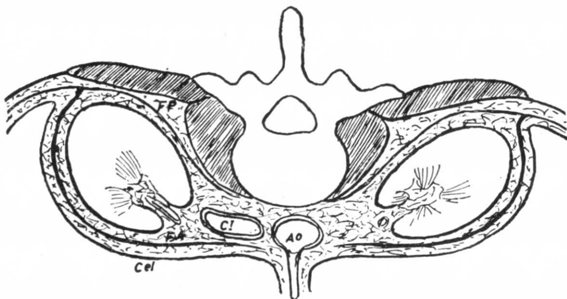
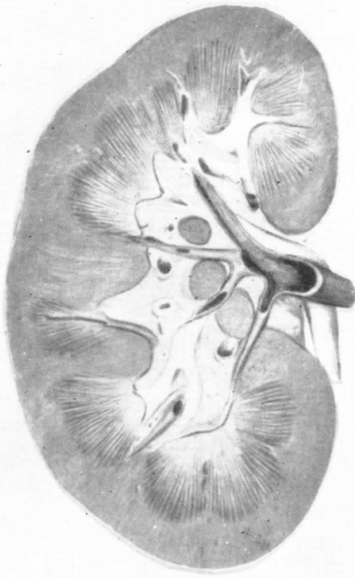
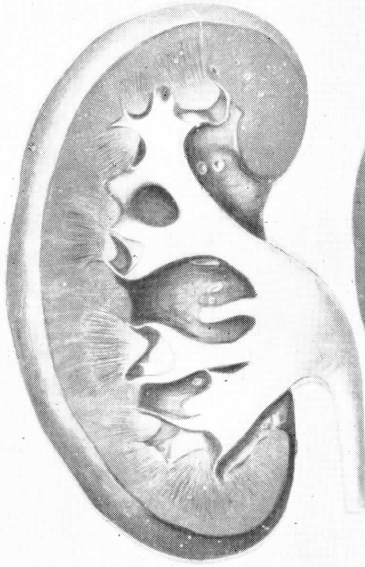


Fig. 119. — Bloque ortoestático abdominal demostrado en corte transverso.





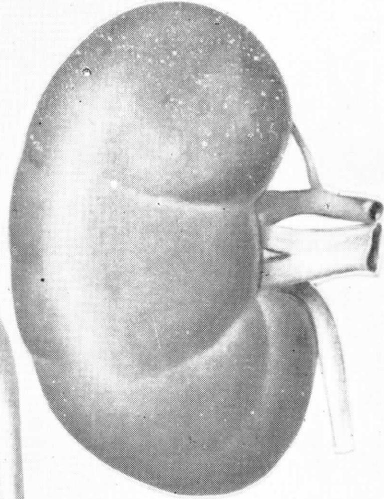


FIG. 121 FIG. 122 FIG. 123

FIGS. 121, 122 y 123. — Distintos aspectos reconstructivos del riñón y vías urinarias.

fica con fibras sensibles portadoras de corrientes nociceptivas hacia el tubo nervioso. Esta corriente nociceptiva se pone de manifiesto cuando el obstáculo, a la progresión del contenido del uréter, no puede vencerse con la formación de las primeras ondas peristálticas que habíamos referido anteriormente; entonces las ondas se intensificaban, a la par que se acusaba el estancamiento y la dilatación de la pared, la cual sufría entonces una deficiencia de riego. Así se desencadena, pues, la corriente nociceptiva aludida, informe del estado patológico resultante, que se expresa en crisis dolorosas (cólico renal).

El bloque visceral ortoestático está envuelto por grasa, que se adapta a las vísceras y se refuerza por fascias que integran la llamada *celda renal*. La celda renal, lateralmente, es una fascia subcelómica o subperitoneal (fig. 119).

Esta fascia, al llegar al fondo del vientre, se desdobla en dos hojas: la *fascia renal anterior* (FA) (fig. 119) y la *fascia renal posterior* (FP), que engloban el riñón y las restantes vísceras ortoestáticas. La fascia renal posterior se ata en la columna vertebral. La fascia renal anterior cubre ambos

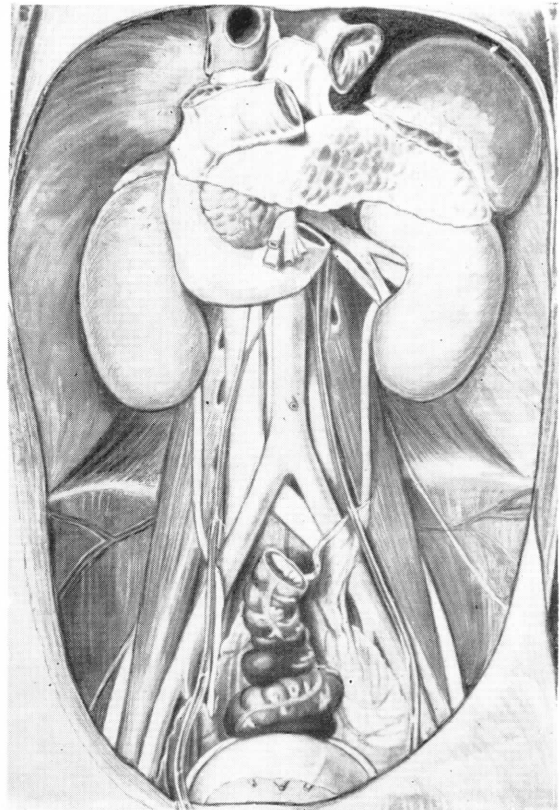


FIG. 124. — El bloque ortoestático abdominal apoyado en el fondo del vientre va recibiendo el apoyo de otras vísceras que a lo largo del desarrollo también se han de hacer ortoestáticas.

riñones y se reúne en la línea media alrededor del tronco celíaco (Cel) (fig. 118), arteria mesentérica superior (MS) y arteria mesentérica inferior (MI); arterias que tienen que perforar, pues, la fascia renal anterior. Las fibras de la fascia renal anterior, que proceden de cada lado, se disponen transversalmente; en cambio, hay una buena cantidad de fibras dispuestas oblicuamente hacia arriba, para terminar convergiendo en el arranque del anillo esofágico del diafragma. Ello constituye un *ligamento suspensorio de las vísceras ortoestáticas,* ligamento que además está inervado por fibras parasimpáticas desprendidas de aquel asa (As) parasimpática que inervaba las vísceras abdominales. El ligamento suspensorio mantiene un tono en relación con el influjo parasimpático, suficiente para que el ligamento suspensorio ejerza la acción que le corresponde. El ligamento suspensorio ofrece también terminaciones baroceptivas o de tensión, ostensible cuando el individuo está en pie, lo cual es un informe para adaptar la actividad visceral correspondiente.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Configuración del riñón. Vías urinarias. Uréter. Pelvis renal. Cálices pelvianos y cálices papilares. Papilas. Organización muscular del uréter. Substrato de excitoconducción. Inervación. Peristaltismo. BLOQUE VISCERAL ORTOESTÁTICO ABDOMINAL. *Fascia renal.* Músculo y ligamento ortoestático visceral = Músculo de Treitz.

CAPÍTULO 18

VÍSCERAS ABDOMINALES LIBRES DESPLAZADAS ORTOESTÁTICAMENTE PARA FORMAR EL BLOQUE CELÍACO

La mayor parte de las vísceras digestivas necesitan de una amplia libertad de movimientos para el buen desempeño de su función. De este grupo hay algunas cuyas circunstancias de drenaje de sus jugos digestivos requiere además una situación de declive favorable para que estos jugos puedan segregarse y reunirse en un momento digestivo determinado. Tal ocurre al duodeno, así como a las vísceras que se relacionan con él, por su origen embrionario común, por su riego celíaco común y, sobre todo, por sus relaciones funcionales en el adulto, que necesitan de la situación ortoestática referida. Así se constituye el clásico *grupo celíaco.*

DESARROLLO Y DESPLAZAMIENTO DE LAS VÍSCERAS CELÍACAS

Debe de recordarse la formación del *duodeno* (Duo) (fig. 125) al emitir brotes desde sus paredes endodérmicas para constituir el *esbozo del hígado* y del *páncreas.* El esbozo del hígado es un brote en forma de árbol (ArbHp) que se introduce y ramifica profusamente en el espesor del seno hematopoyético primitivo. Este árbol sabrá absorber el exceso de azúcar circulante y depositarlo en forma de glucógeno merced a la influencia del páncreas que colabora y se dispone en otros brotes, nacidos también de la pared endodérmica del duodeno en dirección contraria al hígado. El páncreas se disponía en una rama derecha (PnD) y otra rama izquierda (PnI) que cabalgan adosadas sobre la arteria mesentérica (AMS). Además, el páncreas, siempre de origen endodérmico duodenal, ofrece muchos *islotes epiteliales pancreáticos* capaces de segregar la insulina que fija el azúcar al hígado y a otros órganos; también son capaces de segregar el glucagón, que realiza el proceso contrario. La insulina y el glucagón son transportados al hígado por la vena porta (Pr), la que debemos recordar originándose a expensas de la vena umbilical derecha (VUD), ya que la umbilical izquierda (VUI) llega al hígado directamente. La organización de las funciones glucogénicas en el hígado obliga a que se vaya desalojando del mismo su organización hematopoyética primitiva. En sustitución, el mesénquima intestinal diferencia tejido hematopoyético, que sabrá drenar también su producto sanguíneo a la vena porta, a la sazón profusamente ramificada, para recogerlo. Una parte hematopoyética de tubo digestivo, precisamente la que está antes que el duodeno, diferencia una buena cantidad de mesénquima que se aísla y forma el *bazo* (Ba), órgano que acabará drenando también a la vena porta mediante una rama llamada esplénica. Por úl-

timo, debe de considerarse una nueva función: es la puramente digestiva y secretora, que va a desarrollarse en el hígado y en el páncreas, aprovechando circunstancias favorables, preparadas por las anteriores funciones indicadas (la hematopoyética y la glucogénica). A este propósito, el hígado había venido ahuecando el interior de su árbol y disponiendo una luz a todo lo largo de él, para constituir las llamadas *vías biliares*, que van a drenar en el duodeno. Estas vías conducirán, pues, el jugo biliar digestivo que se elabore en el árbol hepático. El páncreas igualmente ha ido estableciendo, a lo largo del desarrollo, unos conductos de secreción en el espesor de cada una de sus dos ramas; se trata de los *conductos pancreáticos*, capaces de drenar un jugo pancreático digestivo que elabora el mismo tejido pancreático que se diferencia independiente de aquellos islotes insulínicos. Bilis y jugo pancreático se vierten en el duodeno, pero la zona de drenaje aquí es desfavorable en un principio, pues está situada muy alta; por eso, debe de quedar en declive. A este fin, el duodeno, juntamente con los órganos que se relacionan con él, han de desplazarse, cambiando de posición, rotando alrededor de la arteria mesentérica, cosa que se hace merced a la existencia del llamado *músculo ortoestático* que, atado en el duodeno, da una espiral alrededor de dicha arteria para terminar en la musculatura esofágica del diafragma. Dicho músculo tracciona contribuyendo a un giro visceral y, por lo tanto, a un cambio de posición tal del duodeno que favorezca el acúmulo de los drenajes que recibe [1].

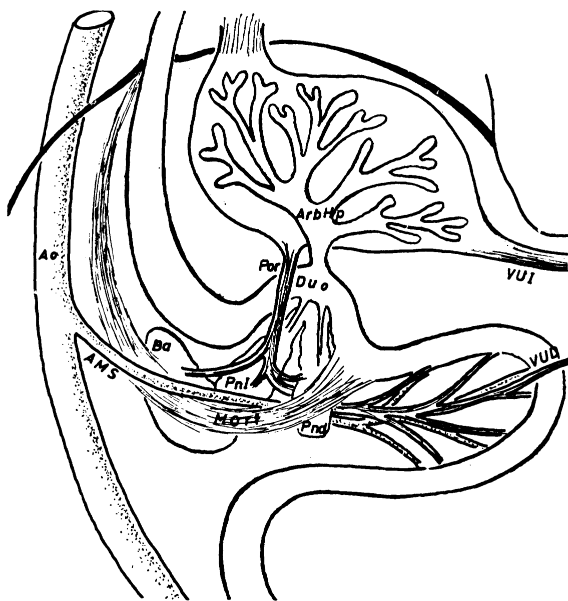


FIG. 125. — Esquema representativo de la organización en desarrollo de vísceras celíacas para demostrar que en un principio son libres, pero que después se desplazan ortoestáticamente por motivos funcionales.

SITUACIÓN DEFINITIVA EN EL ADULTO DE LAS VÍSCERAS CELÍACAS

Desplazado el *duodeno*, se ha colocado alrededor de la arteria mesentérica (AMS) (fig. 126), adoptando una forma de «C», donde se distingue una primera (1.ª), segunda (2.ª), tercera (3.ª) y cuarta (4.ª) porción. Notemos que la tercera y cuarta son las más declives y fijas, ya que esta última recibe la inserción del *músculo ortoestático* (MOrt), también llamado *músculo de* TREITZ; la tercera porción, además, está pinzada entre la arteria mesentérica y la aorta descendente (AoDs). En esta zona es donde se acumula el drenaje del jugo pancreático y biliar (Dr) (fig. 126); por eso, desembocan en la parte baja de la segunda porción del duodeno.

El *páncreas* queda alojado dentro de la concavidad de la «C» duodenal, abrazando también al tronco de la arteria mesentérica. Notemos que ofrece una *rama superior* y una *inferior*, que corresponden, res-

[1] Las vísceras metaperitoneales que en el feto humano están libre aún, se van soldando en el fondo del vientre a lo largo del desarrollo postnatal y desde entonces se hacen ortoestáticas en todo el estado adulto. Dichas vísceras en los cuadrúpedos conservan su situación libre y, por lo tanto, no adosada ortoestáticamente, pues ello conviene aquí para la función, dada la posición horizontal del cuerpo. (Puede consultarse a estos respectos cualquier clásico de Embriología humana o de Anatomía Veterinaria del adulto.)

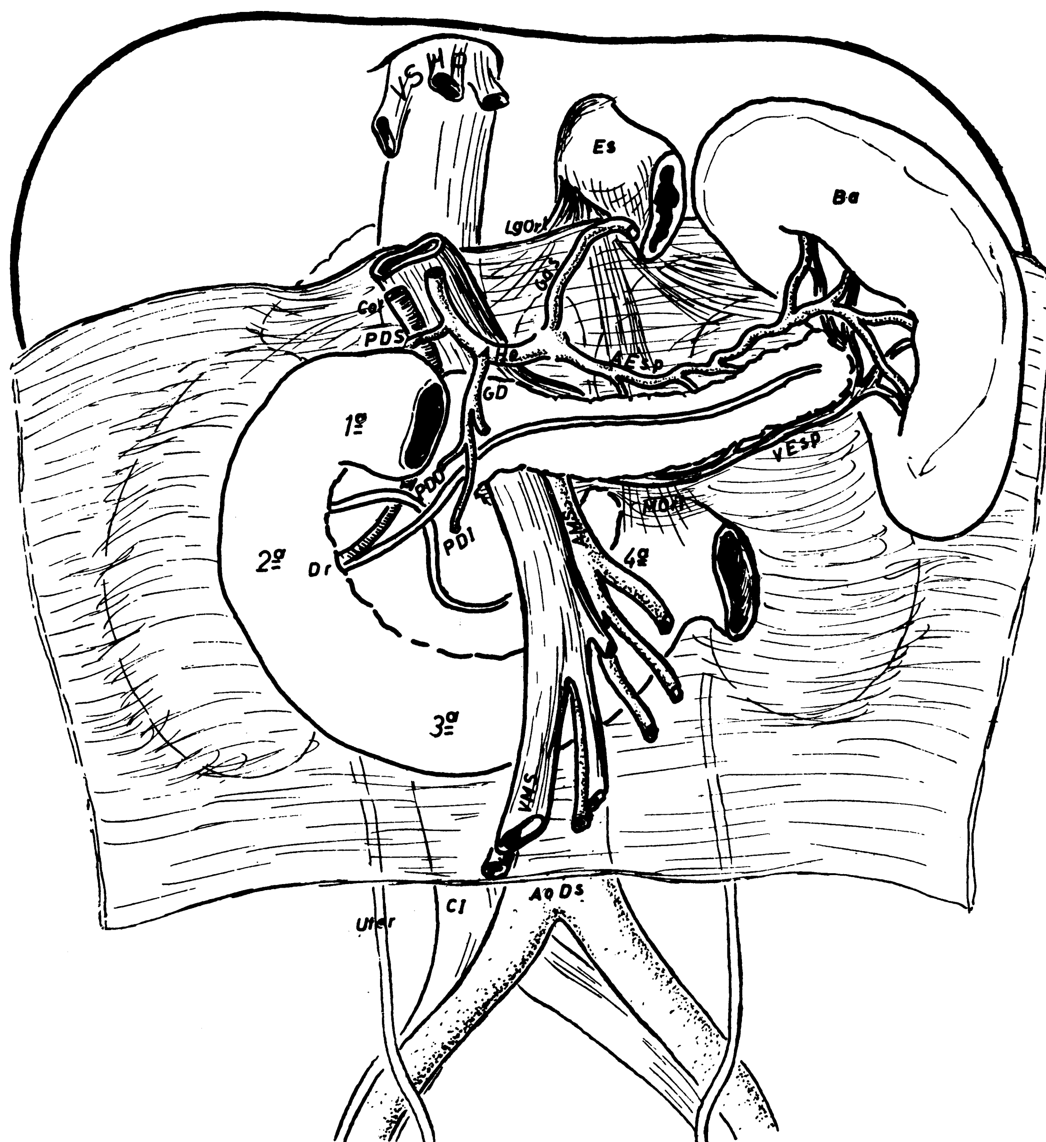


Fig. 126

pectivamente, a aquellos brotes que durante el desarrollo embrionario hemos distinguido como izquierdo y derecho. La rama superior del páncreas es la más larga y forma la *cola del páncreas* donde se engancha el bazo, lo mismo que ocurre durante el desarrollo.

El cambio de posición referido ha hecho que el *bazo* se haya desplazado totalmente hacia la izquierda y se coloque en un hueco que queda en el fondo del vientre, entre la cúpula del diafragma y el riñón izquierdo. En esta zona, el bazo se ve también sostenido por dependencias del músculo ortoestático, lo mismo que ocurre a la rama superior del páncreas. La rama inferior del páncreas sigue un tanto adherida a la tercera y a la cuarta porción del duodeno, estando comprimida por la arteria mesentérica que no la deja desarrollarse ampliamente, convirtiéndose en el llamado *gancho del páncreas*. En cuanto al hígado, podemos comprender que se haya tenido que desplazar algo hacia la derecha, como traccionado por el *conducto biliar* (Col), que, a su vez, ha sufrido un alargamiento hasta su desembocadura en la parte declive de la segunda porción del duodeno, juntamente

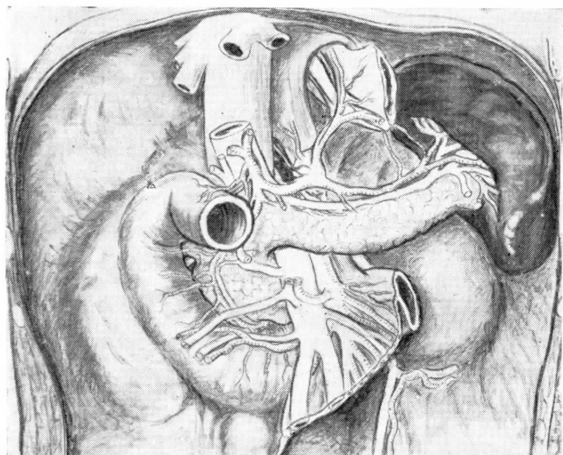


Fig. 127

con el *conducto pancreático principal* que pertenece a la rama superior del páncreas, ya que el *conducto pancreático secundario,* que corresponde al gancho del páncreas, drena más alto y por un orificio independiente.

Además del duodeno, páncreas y bazo, cuya situación ortoestática en el fondo del vientre queda determinada (fig. 126), hay que considerar la *vena porta y grandes troncos arteriales,* íntimamente relacionados con el desplazamiento ortoestático del duodeno.

La *vena porta* se origina de un gran tronco venoso mesentérico (VMS) que trae la sangre del intestino; también se origina del bazo (Ba) (fig. 126) mediante la vena esplénica (VEsp). Así constituida la vena porta, forma un tronco común que asciende junto al conducto biliar (Col).

Los *grandes troncos arteriales* son la mesentérica superior y el tronco celíaco. La *arteria mesentérica superior* (AMS) habitualmente se limita a aparecer entre las dos ramas del páncreas, apuntando desde aquí a su zona de distribución intestinal; sin embargo, puede enviar antes algunas ramas nutricias al páncreas. La nutrición fundamental se hace mediante el tronco celíaco. El *tronco celíaco* consta de la llamada arteria esplénica (AEsp), que antes de llegar al bazo ha caminado tortuosamente sobre el borde de la gran rama del páncreas, a la que ha proporcionado suficiente nutrición. El tronco celíaco consta también de la arteria hepática (AHe), que asciende enseguida para integrar el pedículo hepático, a base del conducto biliar, porta y la arteria indicada. La arteria hepática en su trayecto emite la llamada rama pancreatoduodenal superior (PDS); también emite, mediante un grueso tronco llamado gastroduodenal (GD), las ramillas pancreatoduodenales inferiores, derecha (PDD) e izquierda (PDI), así como alguna más que se escapa momentáneamente a este estudio. El tronco celíaco, por último, emite la llamada arteria gástrica (Gas), que llega al esófago, donde se reflejará para nutrir el estómago, como ha de verse en otro momento

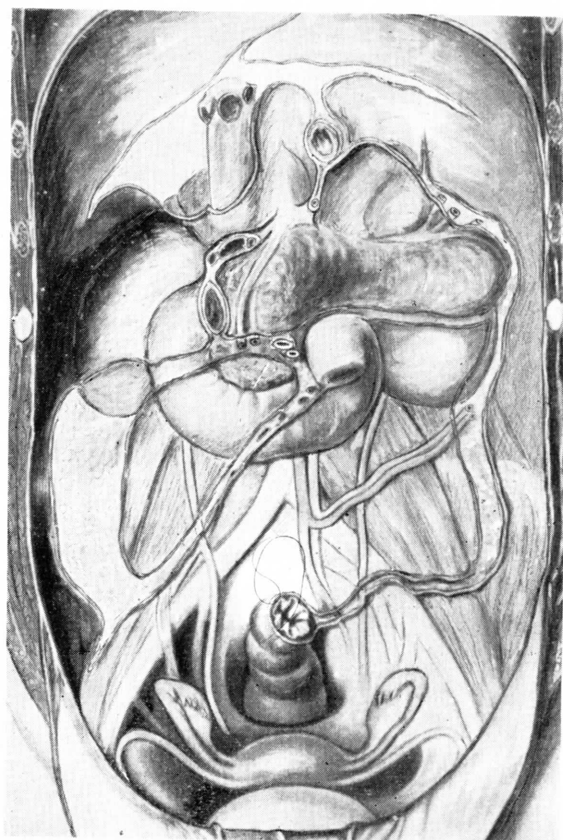


Fig. 128

Figs. 127 y 128. — Bloque visceral celíaco en el adulto, mostrando la vascularización y los pliegues del peritoneo que se forman por delante.

Las arterias llevan anexas *fibras ortosimpáticas* proporcionadas por el plexo solar, capaces de liberar adrenalina en sus terminaciones para regir los fenómenos vasomotores de estas vísceras regadas por el tronco celíaco, motivo por el cual reciben también el nombre de vísceras celíacas. Aparte del ortosimpático, está el *parasimpático cefálico,* que debemos recordar se acercaba al plexo solar para aprovechar su camino y después actuar colinérgicamente en todas las vísceras del vientre; ahora, en concreto, actúa en las vísceras celíacas que estamos indicando. Este parasimpático también inerva el músculo de Treitz, verdadero suspensorio ortoestático. Por ello, la postura ortoestática de las vísceras celíacas estará en relación con un efecto parasimpático consecuente.

Debe de añadirse el hecho de que al desplazarse hacia el fondo, las vísceras celíacas durante su desarrollo cogen algún pellizco o pliegues de pared celómica y por lo tanto de la pared peritoneal que las envolvía antes del desplazamiento. Esos pliegues y pellizcos se sueldan en el estado adulto y hacen que las vísceras desplazadas tomen el nombre de metacelómicas o METAPERITONEALES. Por lo tanto, tales vísceras son las mismas vísceras celíacas que primero eran libres y durante el desarrollo se han ido desplazando ortoestáticamente al fondo del vientre. El grupo visceral de nuestro estudio constituye, pues, un estado intermedio entre las vísceras puramente del fondo, ya estudiadas en capítulos anteriores, que también se llaman RETROPERITONEALES o retrocelómicas, y las vísceras que quedarán siempre libres y que también se llaman INTRAPERITONEALES o intracelómicas, aún pendientes de estudio.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Vísceras abdominales libres desplazadas ortoestáticamente = Bloque visceral celíaco = Vísceras metaperitoneales. Músculo visceral ortoestático = Músculo de Treitz. Vísceras retroperitoneales. Vísceras intraperitoneales. Configuración del duodeno, del páncreas y del bazo.

CAPÍTULO 19

ORGANIZACIÓN DE LAS VÍSCERAS CELÍACAS: DUODENO, PÁNCREAS Y BAZO

El DUODENO constituye un punto de referencia funcional desde el momento en que acumula diversos drenajes secretores, gracias a su situación ortoestática favorable, en su tercera porción (3.ª) (fig. 129). Aquí está el máximo declive donde puede remansarse la secreción y los productos alimenticios, hasta que, subiendo de nivel, se rebasa la altura de la cuarta porción del duodeno (4.ª) y entonces el líquido acumulado se vierte en golpe de sifón hacia el intestino que continúa (flecha). Notemos la desembocadura de los conductos de secreción en el declive de la segunda parte del duodeno. Esta desembocadura se evagina, constituyendo una *carúncula*, donde va a desembocar el *conducto principal del páncreas* (Prn), destinado a drenar la rama superior, o cuerpo de la glándula; existe el *conducto accesorio del páncreas* (Ac), que drena el gancho y desemboca más alto en otra carúncula, en la misma porción del duodeno; por lo tanto, en situación menos favorable. Por eso, el conducto accesorio y el principal se acaban conectando entre sí para drenar en el declive más apropiado, quedando el otro camino, en reserva, para ser utilizado caso de obstrucción del primero. Notemos igualmente la desembocadura del *conducto biliar* (Bil) junto con el pancreático principal. Esta desembocadura en el duodeno es protegida por repliegues de mucosa en forma de velo que se parecen a válvulas por estar orientadas en el sentido de la corriente, pero no suficientemente extensas como para actuar en toda la luz duodenal. Existen también otros repliegues de mucosa, más pequeños, dispuestos para dar de sí al intestino cuando deba de ser estirado. En general, todo repliegue o saliente favorece estiramientos ulteriores, pues cuando funcione el mismo páncreas y aumente de volumen, las carúnculas de desembocadura irán desapareciendo de la luz duodenal, por tirantez del conducto principal del páncreas y del accesorio. La mucosa del duodeno es natural continuación de la mucosa del conducto biliar y de todos los conductos pancreáticos. Por lo tanto, recubrirá el interior de todo el árbol de drenaje pancreático hasta continuarse con los mismos cuerpos secretores del jugo pancreático, que ostentan su forma de racimo característico (fig. 130). Las células cúbicas del *accini pancreático*, si bien resultan continuación del epitelio del conducto de drenaje, ofrecen aspecto secretor, cuyo estudio sólo corresponde a la histología y cuyos productos elaborados verterán en la luz; de allí, por simple empuje, continuarán por el árbol de los conductos pancreáticos hasta la desembocadura duodenal. Naturalmente, el declive algo puede influir en la progresión, pero lo fundamental es el empuje de líquido transmitido, que se segrega por una influencia sanguínea, in-

tegrada en momentos previos de digestión ocurrida en otras vísceras. Si la transmisión de empuje se altera por un obstáculo, entonces el jugo pancreático se remansa y su capacidad de digestión proteínica fundamental va a ser ejercida sobre su propio tejido, que se autoliza, constituyendo las llamadas pancreatitis agudas, de tan sombrío pronóstico. El tejido pancreático también ofrece los *islotes* que segregan las increciones reguladoras de la glucemia. Éstos se formaron embriológicamente antes que los racimos o accinis pancreáticos; por eso, los islotes se encuentran más en la periferia del órgano y sobre todo en la cola, pero no han perdido la contigüidad con el tejido pancreático secretor, si bien no ofrecen relaciones funcionales directas. El islote consta de las llamadas *células beta*, cuyo amplio protoplasma elabora las granulaciones globulínicas de la insulina. Estas células tan especializadas no tienen capacidad regeneradora y mueren pronto, siendo sustituidas gracias a la capacidad reproductora de las llamadas *células alfa*, que están en la periferia del islote, cuyo núcleo conserva una gran capacidad reproductora y cuyo protoplasma, escaso, ya puede empezar a elaborar increciones, como el glucagón, cuya estructura bioquímica es mucho más simple que la insulina. Así, células Alfa y células Beta segregarán, respectivamente, el glucagón y la insulina según sean estimuladas directamente por un estado de hipoglucemia o hiperglucemia. Además, estos islotes están bañados por la misma red sanguínea que los accinis. Por lo tanto, cuando los accinis estén ya bien vascularizados para elaborar productos de digestión, esta misma vascularización irá preparando a los islotes para que trabajen un poco más tarde en la regulación del estado de glucemia que se ha de alterar con la inminente absorción del azúcar alimenticio. Tal es el

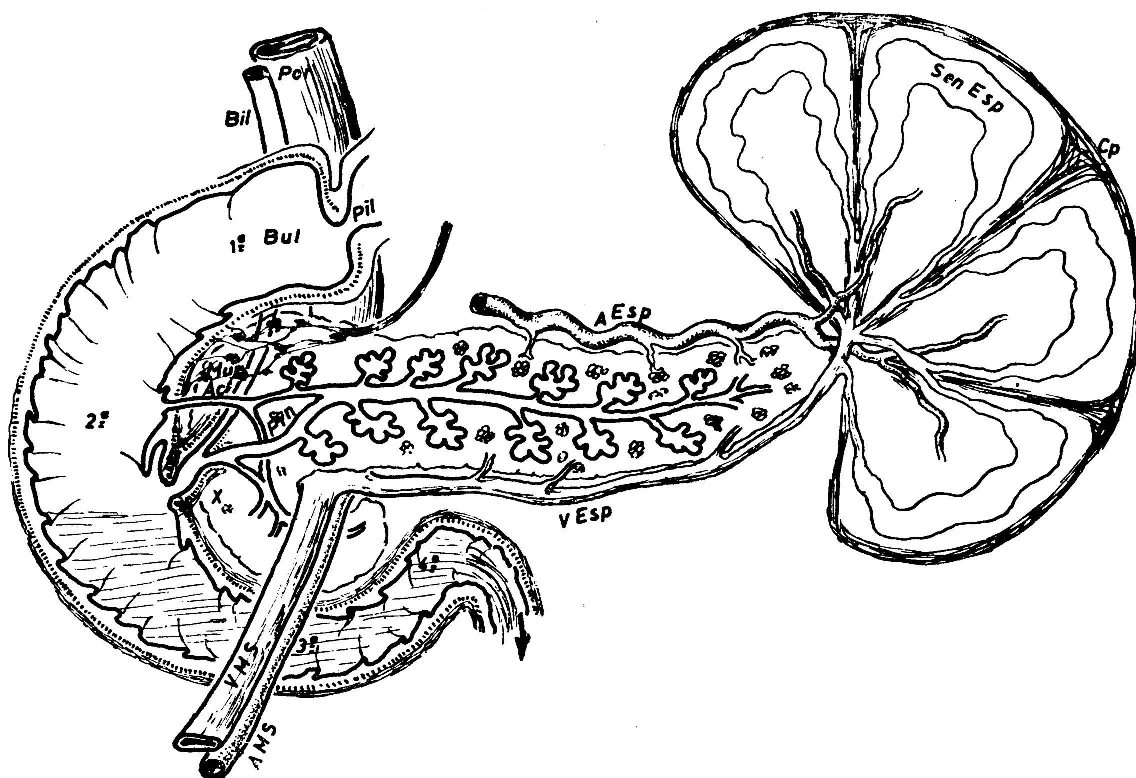


FIG. 129. — Esquema representativo de la organización de las vísceras celíacas (duodeno, páncreas y bazo) en el adulto.

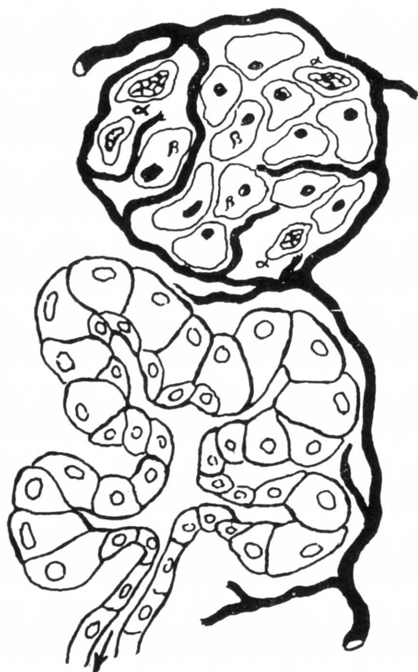


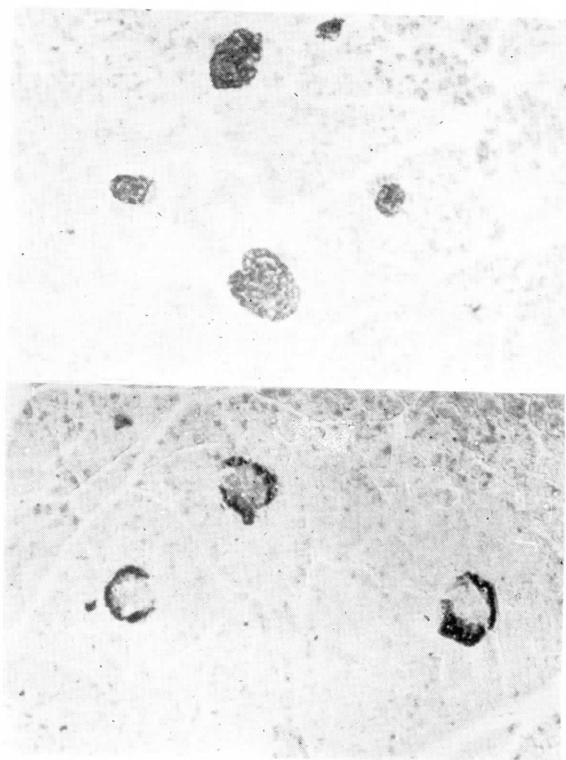
FIG. 130. — Relación entre un *accini* pancreático y un islote insulínico. En el islote destacan las células *alfa* y las células *beta*, productoras respectivamente de glucagón e insulina. Nótese la circulación común al islote y al accini.

fundamento de la organización del PÁNCREAS [1].

La actuación del islote de Langerhans como un órgano endocrino explica su rica vascularización a base de lagunas sanguíneas que reciben aporte de varias arteriolas, constituyendo el llamado «glomérulo insular» del páncreas. A este nivel se describe gran cantidad de anastomosis arteriovenosas, hecho que condiciona un más favorable paso de las hormonas a la sangre.

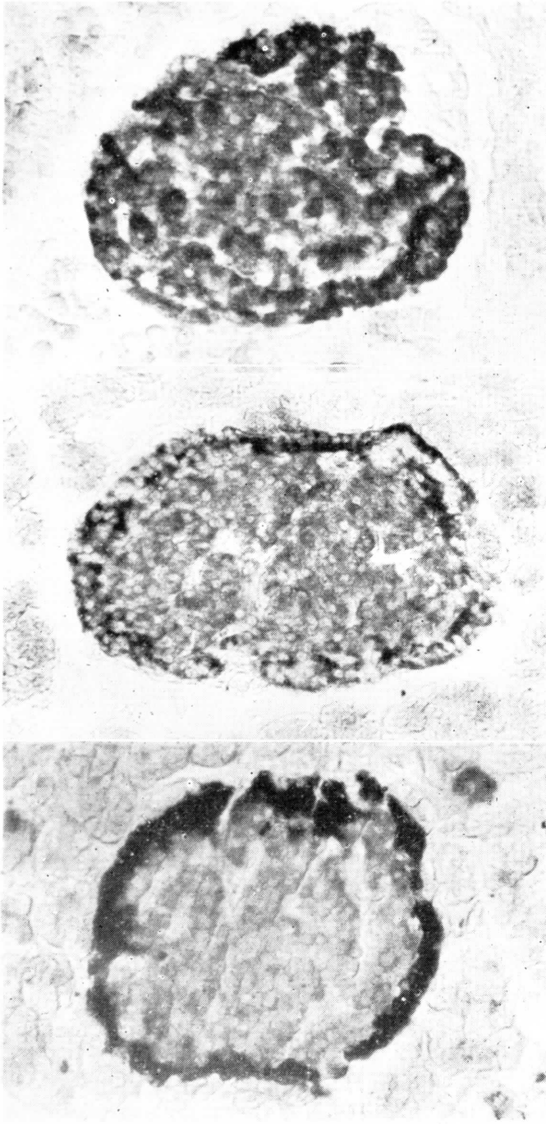
La *histoquímica del aparato insular* ha planteado problemas acerca de la función de los dos tipos celulares. Desde MASKE (1953) y TIMM (1958) se conoce el alto contenido en Zn del islote de Langerhans, asociándose empíricamente la presencia de este ion metálico a las células beta productoras de insulina. VOIGT (1959) llama la atención al observar con la técnica del sulfuro de zinc-plata, que también las células alfa contienen zinc, y casi simultáneamente STAMFL (1959), empleando el ditizon, realiza un estudio histológico y espectrofotométrico del islote, determinando en el mismo un grupo numeroso de metales pesados, pero destacando la presencia de zinc masivamente acumulado en el protoplasma de las células alfa, aunque sin negar una pequeña cantidad de este metal en las células beta. Para completar estos estudios PETKOV y GALABOVA (1969) revisan con varios métodos (TIMM, ditizon, etc.) el páncreas a lo largo de la escala filogenética, observando contenido y distribuciones diferentes según las especies, pero confirmando la existencia del zinc en casi todas ellas. Es curioso que de la serie de animales investigados por estos autores, solamente los de régimen puramente herbívoro (vaca y oveja) no tengan ni siquiera indicios de zinc en su órgano insular.

Por nuestra parte, en este Departamento Anatómico nos hemos esforzado, basándonos en las



FIGS. 130 a, b. — Islotes pancreáticos revelados por la técnica de Timm para metales pesados. Rata. a) Control. b) Animal sometido a hambre y sed durante 10 días, mostrando la gran actividad de las células α.

[1] Sobre el desarrollo de los islotes insulínicos y su relación con los accinis pancreáticos (fig. 132) puede consultarse cualquier clásico en Embriologia humana. En cuanto a la histoquimia de las células componentes de los islotes en relación con su capacidad insulínica o de glucagón, existe abundante bibliografía de la que pueden señalarse algunos (GOMORI, 1941; BAILEY, 1943; THIEMER, 1953). Esta bibliografía sobre histoquimia del aparato insular ofrece hoy día algunas referencias importantes que determinan añadir un artículo a este respecto (compuesto por R. SARRAT).



FIGS. 130 c, d, e. — Islote pancreático revelado por la técnica de Timm para metales pesados. Rata. c) Control. d) Animal sometido a dieta de glucosa exclusivamente. e) Animal sometido a hambre y sed.

transformaciones del substrato, en explicar la dinámica histoquímica del islote de Langerhans, sometiendo a animales de alimentación variada (rata) a trastornos carenciales desencadenados por una dieta unilateral. Así, hemos podido concluir, utilizando el método de TIM, que si bien es verdad que ambos tipos celulares alfa y beta contienen altas cantidades de zinc, no lo es menos que las células alfa lo puede acumular masivamente en situaciones carenciales, expresión ésta de gran actividad (producción de glucagón) para liberar la reserva glucogénica del hígado ante la hipoglucemia. En estas circunstancias el aumento considerable de este ion en las células alfa (no sabemos si condiciona), coexiste al menos con una falta casi absoluta de zinc en las células beta (estado hipofuncional). (SARRAT, 1969, 1970, 1971.)

Estas variaciones del zinc en el páncreas endocrino durante circunstancias carenciales tiene una estrecha relación con las observadas en el asta de Ammon, órgano, como se sabe, de alto contenido en metales pesados (FACI, 1971).

Ultimamente se interpreta que la presencia del zinc tendría en las células alfa y beta una misión específica en cada una de ellas. STAMPFL (1959), OTSUKA e IBATA (1968) y PETKOV y GALOBOVA (1969) concuerdan en que el zinc, a nivel de las células beta, serviría de engarce a dos moléculas de insulina, mientras que este ion en las alfa sería un activador de la fosfatasa alcalina, enzima necesario para la producción del glucagón.

Inmediatamente por fuera de la *mucosa duodenal* está la *musculatura*, dispuesta interiormente en *capas circulares* primero, muy apretadas; después, más sueltas, tendiendo a la espiral, y por último, ya en el exterior, formando capa de *fibras longitudinales*. Esta musculatura es floja a nivel de la primera porción del duodeno que se encuentra ensanchada, justamente traspasado el píloro (Pil) (fig. 129) del estómago. Esta primera porción ancha del duodeno recibe el nombre de *bulbo duodenal*, ofreciendo poca actividad y por lo tanto poca defensa ante el brusco efecto que supone el recibir alimentos del estómago elaborados en papilla, en un régimen completamente distinto; de aquí que el bulbo duodenal padezca con frecuencia ulceraciones. La musculatura duodenal se concentra alrededor de las *carúnculas* y de sus *ampollas*, que corresponden a la confluencia de los conductos pancreático y biliar. Así se forman *esfínteres ampulares* que se van difundiendo a lo largo de los conductos de drenaje indicados para formar paredes a los mismos. Estas musculaturas se contraen colinérgicamente y, por lo tanto, por influencia del parasimpático, cuya aferencia a las vísceras celíacas es ya conocida. Únicamente cabe aquí precisar que el parasimpático termina en un *plexo mural* (Mur), existente entre el páncreas y el duodeno, de donde partirán las fibras terminales para iner-

var las musculaturas indicadas. Esta circunstancia permite un tono muscular cuando el parasimpático está estimulado o cuando se empiezan a acumular colecciones líquidas en la tercera porción del duodeno. Iniciado este tono muscular, empiezan a manifestarse ondas peristálticas discretas a lo largo de la pared del duodeno, que más adelante son acompañadas y reforzadas por ondas que, al unísono y en el mismo sentido, van expresándose a lo largo de los conductos pancreáticos y biliar; ondas que pueden llegar a ser acusadas si se necesita forzar la inercia del producto interior[2].

La otra víscera celíaca, el BAZO, no está directamente relacionada con el proceso digestivo acontecido en el duodeno y en el páncreas. Su misión hematopoyética y defensiva tiene, sin embargo, una relación indirecta, pues en todo momento se conecta con el hígado por la vena porta.

A este propósito, el bazo, como hematopoyético que es, ofrece abundantes *senos venosos* llenos de sangre, acumulados como en reserva y capaces de ser comprimidos por una fibrosa, puede retraerse lenta y progresivamente en circunstancias favorables de estímulo parasimpático. Además los *tabiques de la cápsula*, formando celdillas que circundan los *senos venosos esplénicos*, harían más eficaz este proceso de compresión, para que la sangre de los senos tendiese a vaciarse hacia la vena esplénica (VEsp). En cuanto a las arterias del bazo, corresponden a la esplénica (AEsp), que penetra por el mismo sitio que la vena y que se ramifica precisamente por el centro de las celdillas indicadas. De esta suerte, las celdillas tienen un margen fibroso que circunda los senos y un centro (circundado a su vez por los senos) que es por donde se ramifica la arteria y recibe el nombre de *pulpa esplénica.* La pulpa esplénica es el primitivo tejido mesenquimatoso hematopoyético (fig. 131), que está diferenciado en un retículo endotelial monocitario lleno de sangre, en almacén, por cuyo motivo recibe el nombre de *pulpa roja* (PlR). La pulpa roja contrasta con la *pulpa gris* (PlGr), que es tejido linfocitario y, por lo tanto, salpicado en *nódulos linfoblásticos.* Notemos la arteria (Ar) que va a regar la pulpa, lanzándose capilarizada a atravesar, primero, los nódulos de la pulpa gris y después la pulpa roja, haciéndolo ahora más capilarizada aún, en forma de pincel, que termina en los senos venosos esplénicos (SenEsp). Notemos que el pincel, constituido por las llamadas *arterias penicíleas* (Pen), ofrece unas paredes de tejido homogéneo en forma de huso, capaz de reaccionar, hinchándose ante una circunstancia extraña que circule por el pincel. Entonces la sangre no se verterá en los senos a través de los capilares en pincel, pues quedan obliterados. La sangre, pues, se remansa y sale a través de la pulpa gris caminando entre los retináculos de la pulpa roja, llegando así, indirectamente, a los

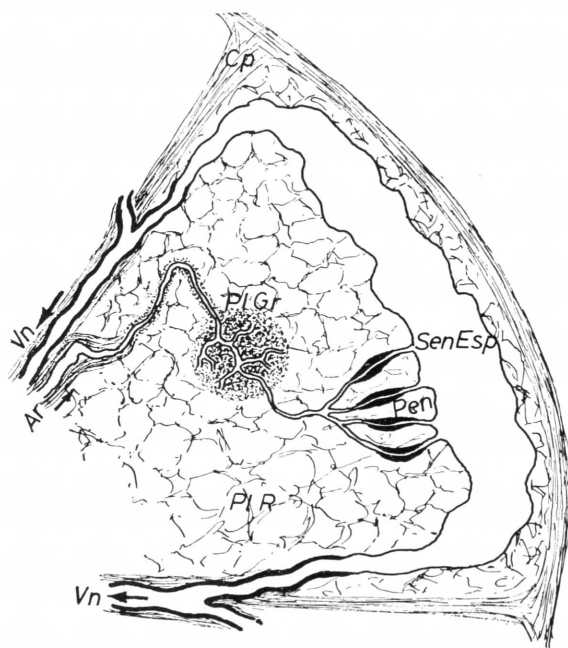


FIG. 131. — Representación esquemática de la organización del bazo tomando como referencia la pulpa gris (PlGr) y la pulpa roja (PlR).

[2] El plexo nervioso mural duodenopancreático ha sido destacado por degeneración walleriana seccionando el vago (JIMÉNEZ LINARES, 1953; CARMONA, 1954). Su situación en la confluencia duodenobiliar y su afectación en las gastrectomías terapéuticas, trastornando el drenaje de la ampolla de VATER, es un hecho clásico (DÍEZ, 1955).

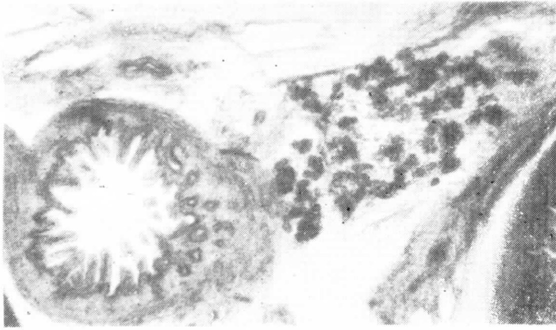


FIG. 132. — El duodeno en estado embrionario ofrece brotes pancreáticos donde destacan los islotes y los accinis del adulto.

senos, pero depurada, pues ha tenido que atravesar varias barreras; primero una capa defensiva linfocitaria y después monocitaria reticuloendotelial, cuya función es conocida histológicamente. El agente extraño que motiva la obliteración de los pinceles arteriales puede ser un tóxico, un producto infeccioso, o incluso, como ocurre normalmente, un hematíe viejo cuya hemoglobina desintegrada es extraña al organismo. Entonces, estos productos extraños son transformados en la barrera de la pulpa esplénica, convirtiéndose algunas veces en productos útiles, pues los restos de la hemoglobina pueden ser recuperados. A este fin, todo debe ser drenado por la vena esplénica y la porta, al hígado. El hígado es, pues, el órgano donde se unifica la integración funcional de las vísceras celíacas, gracias al drenaje que le envían a través de la vena porta.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

ORGANIZACIÓN DE LAS VÍCERAS CELÍACAS. DUODENO: Duodeno fijo = Duodeno de drenaje = Duodeno ortoestático. Duodeno móvil. PÁNCREAS. Islotes glucogénicos. Racimos glandulares pancreáticos. Conducto pancreático principal. Conducto pancreático accesorio. CONDUCTO COLÉDOCO. Carúncula mayor. Carúncula menor. BAZO: Pulpa roja. Circuito vascular esplénico directo = penicilio. Circuito esplénico de derivación. Senos esplénicos. Tronco celíaco. Pedículo vascular celíaco.

CAPÍTULO 20

HÍGADO

Por su volumen y circunstancias vitales merece el HÍGADO destacarse del resto de las vísceras celíacas con las que se relaciona funcionalmente y por contigüidad.

Durante su DESARROLLO va el hígado adquiriendo funciones que se irán integrando en el adulto en un conjunto inseparable. En principio debemos de referirnos al lago hematopoyético (fig. 133), que recibirá sangre de la vena umbilical izquierda (VUI) y que la emitía al seno venoso cardíaco (SnV), bien directamente en los primeros momentos o bien indirectamente mediante la cava inferior (VCavI), más avanzado el desarrollo. Cuando más adelante se constituye el *brote hepático* procedente del duodeno, que en forma de árbol se introduce en el *lago hematopoyético* (y a la par se originan los brotes pancreáticos que elaboran los productos hormonales reguladores de la glucemia) entonces el hígado adquiere en su árbol la oportuna *capacidad fijadora del azúcar sanguíneo.* En consecuencia, se va desalojando del hígado la *función hematopoyética primitiva;* esta función, sin embargo, pasa a desarrollarse en la pared intestinal y así el producto hematopoyético intestinal podrá ser recogido por ramas de la porta que lo lleven al hígado. Por el mismo motivo, llega al hígado la hematopoyesis establecida en el bazo (Ba). Más tarde, la función hematopoyética y glucémica que se centra en el hígado permite que esta víscera adquiera una nueva función, que es la *biliar.* A este fin, el árbol hepático se encuentra hueco, y sus fondos de saco terminales adquieren la propiedad de segregar la bilis que pasa a la luz de las vías biliares ya constituidas, cayendo de aquí al duodeno (a la par que otros jugos de digestión como los que segrega el páncreas). Esta última función, secretora de bilis en el duodeno, obliga a que éste adopte la postura ortoestática más apropiada en el drenaje. Con tal fin ya vimos que el duodeno rota alrededor de la arteria mesentérica superior (AMS), de tal forma que la zona de drenaje acaba siendo la de más declive (fig. 134). Con la rotación del duodeno se obliga a un desplazamiento de la parte de tubo digestivo que está encima y que es la que se diferenciará más adelante en estómago (Gast) (fig. 133). El estómago había empezado a adoptar su forma característica de saco, siendo esta forma la referencia que nos guía para comprobar cómo el estómago (Gast) cambia de posición al ser traccionado en el desplazamiento del duodeno (Duo) (fig. 134) y cómo cambia de posición también el conducto biliar, que se estira, al igual que la vena porta (Por), que se estira también. De esta suerte la porta se acerca a la cava en su parte más inferior, pero siempre ambas venas permanecerán aquí independientes. La porta (Por) y cava (CavI) (fig. 134) hacia arriba, se acercan al hígado; la porta para terminar en él y la cava para recoger las venas suprahe-

páticas (VSpH). A este propósito existe una zona de hígado que hace hernia entre la porta y cava; es el llamado *lóbulo intermedio* (Int) o también *lóbulo portacava* (antiguamente lóbulo de Spiegel). Dicho lóbulo desciende y asciende con el desplazamiento del hígado, en los movimientos respiratorios del diafragma. En su avance hacia abajo, dicho lóbulo comprime el contenido de la cava y de la porta impulsándolo en sentido ascendente, que es donde marcan las válvulas venosas existentes.

En ESTADO ADULTO observemos el hígado ocupando casi toda la cúpula diafragmática, como ocurría durante el desarrollo. Su dominio hacia el lado derecho (fig. 135) se explica, entre otras cosas, al participar en la rotcaión derecha del duodeno. La suspensión del hígado se hace por ligamentos que embriológicamente derivan del tabique de separación intermedio de las dos cavidades celómicas primitivas. Recordemos, a este propósito, que dicho tabique intermedio se reabsorbía en algunas zonas para permitir la comunicación de ambas cavidades celómicas y formar una cavidad peritoneal común. En otras zonas, en cambio, el tabique intermedio quedaba íntegro y así veíamos una parte por encima del hígado llamada *ligamento suspensorio* (Sus) (figura 133) y otra parte por debajo de él, que sostenía vísceras subyacentes, que recibían el nombre de pequeño epiplón (Ep). En el estado adulto, el ligamento suspensorio prevalece (Sus) (figuras 134 y 135); únicamente se oblitera la vena umbilical para convertirse en *ligamento redondo* (Re). El *pequeño epiplón* (Ep) (fig. 133) se conserva también en el adulto (fig. 134), pero ha cambiado de dirección apuntando a la derecha, englobando siempre la vena porta y el conducto biliar.

La voluminosa masa del hígado así sostenida acompaña la excursión del diafragma, descendiendo y ascendiendo rítmicamente con él. La parte posterior se desplaza con menos amplitud porque está más sujeta, ya que el ligamento suspensorio (Sus) se divide posteriormente hacia la derecha y hacia la izquierda en dos *ligamentos coronarios* (LCor) (fig. 135). Por delante, en cambio, el hígado asciende y desciende más amplia-

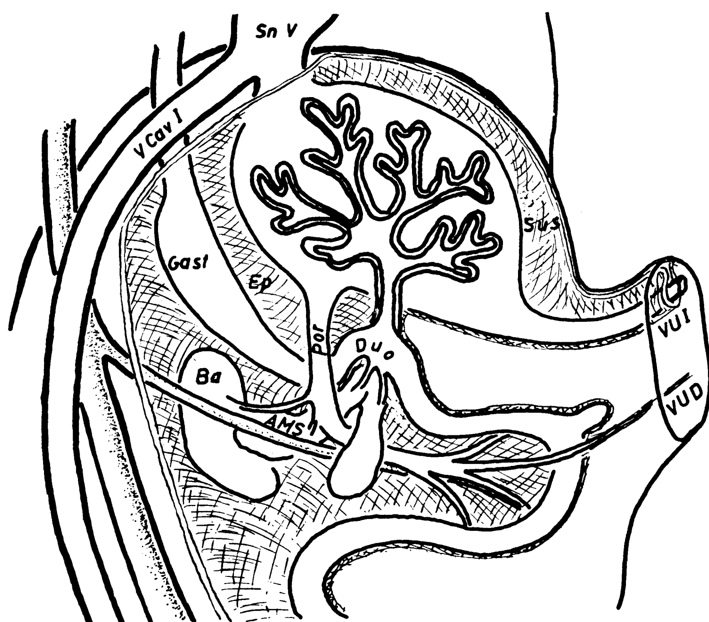


FIG. 133. — Primordium hepático, visto lateralmente.

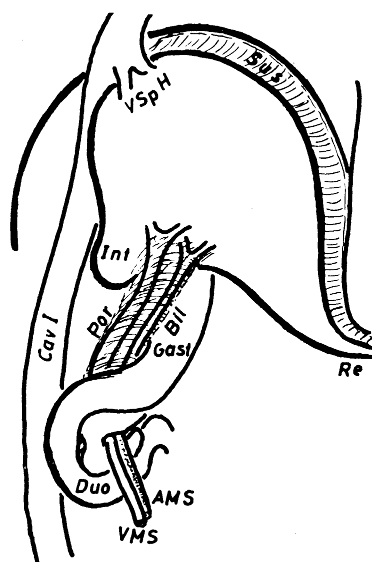
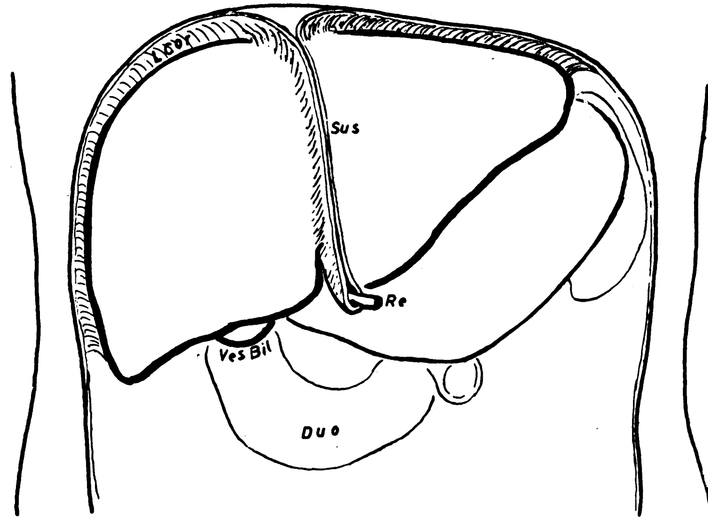


FIG. 134. — Algo más desarrollado el hígado, visto lateralmente, destaca su pedículo inferior, un tanto estirado a la par que se efectúa la rotación del duodeno.

FIG. 135



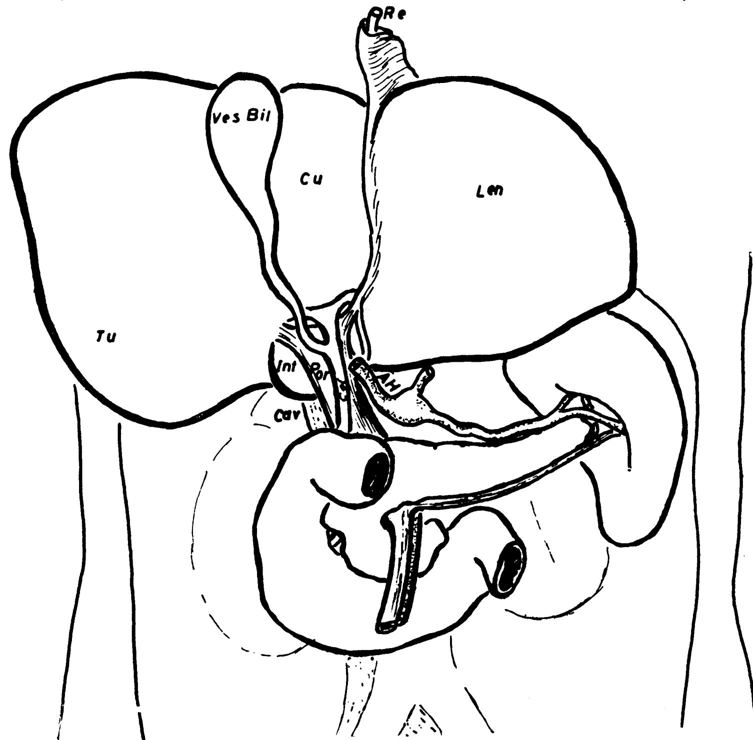


FIG. 136

FIGS. 135 y 136. — Visión frontal del hígado por su cara superior y su cara inferior, respectivamente.

mente, ofreciendo un *borde anterior cortante*, con una escotadura para el ligamento redondo (Re). El borde anterior del hígado, pues, es mucho más movible que el borde posterior.

Si abierto el vientre reclinamos hacia arriba el borde anterior del hígado, agarrado inclusive por el ligamento redondo (Re) (fig. 136), queda en manifiesto la *cara inferior del hígado*, antes oculta, debiendo de notar como referencia fundamental el *lóbulo intermedio* (Int), situado entre la porta (Por) y la cava (Cav). Notemos, por delante del lóbulo intermedio, cómo la porta (Por) se bifurca para abordar el hígado y cómo, de la misma forma, salen en sentido contrario dos conductos biliares que se reúnen en uno común, de su-

ficiente longitud para acabar en el duodeno.

Las *vías biliares*, a mitad de su trayecto visible, derivan en un saco ciego: la *vesícula biliar* (VesBil), que emerge en fondo de saco bajo el borde anterior del hígado (figs. 135 y 136). Aquí la bilis, si sobra, se almacena y se concentra; por eso, cuando la bilis de la vesícula sea expulsada, siempre hacia el duodeno, ejercerá una acción digestiva más intensa que la bilis que drena directamente el hígado. A este propósito, las vías biliares, por encima de la vesícula biliar, reciben el nombre de *conductos hepáticos;* por debajo de la vesícula biliar, se forma el *conducto colédoco;* el mismo conducto de derivación a la vesícula es el *conducto cístico.* Todas estas vías biliares mantienen un tono muscular y peristaltismo apropiado para ayudar a la progresión de la bilis; todo favorecido por la acción parasimpática que llega allí por fibrillas terminales de *ramas del neumogástrico,* cuando apareció bajo el diafragma detrás y delante del esófago [1].

Debe de distinguirse en el hígado el llamado *pedículo hepático* (fig. 136), a base de las *vías biliares* indicadas (Col), la *vena porta* (Por) y la *arteria hepática* (AH), rama del tronco celíaco. Este pedículo hepático tiene un *hilio* en el hígado, por delante del *lóbulo intermedio* (Int) *porta-cava.* Más adelante aún, está el *lóbulo cuadrilátero* (Cu); lateralmente a la derecha observemos el *lóbulo tuberoso* (Tu); a la izquier-

[1] La dinámica de las vías biliares es trastornada y estudiada experimentalmente por sección del vago (JOHNSON, 1943; BOYDEN, 1943; BERGARECHE, 1956; LÓPEZ ALANIS, 1959).

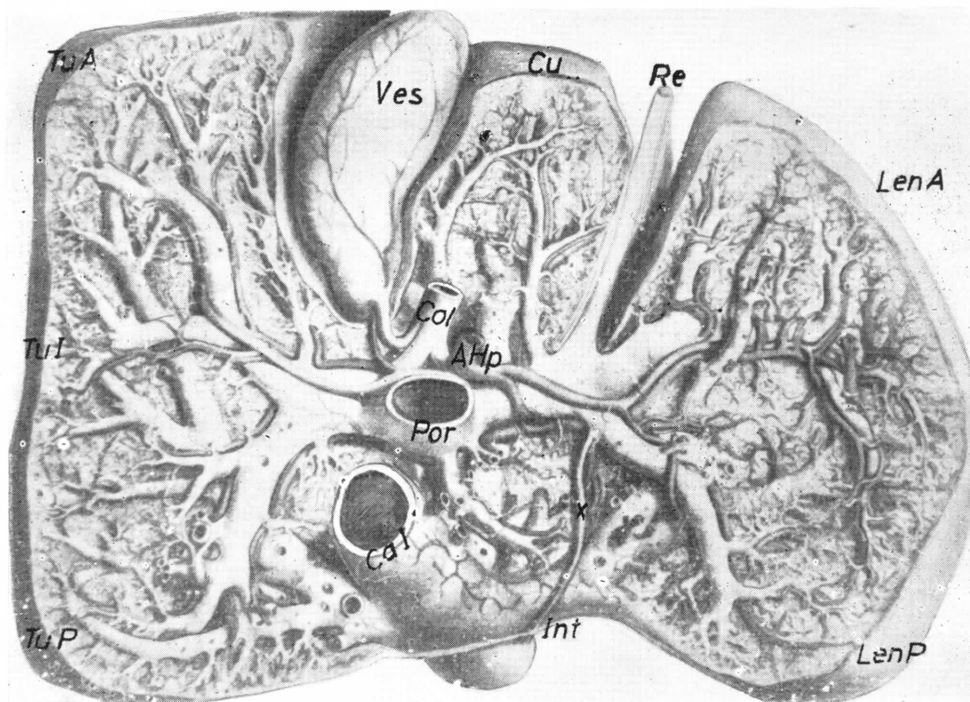
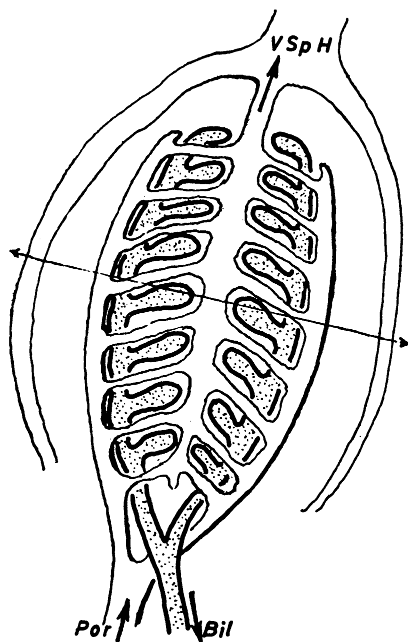


FIG. 137. — Distribución del árbol de los pedículos y conductos biliares en relación con los segmentos hepáticos. Nótese el segmento tuberal anterior (TuA), el segmento tuberal intermedio (TuI) y el segmento tuberal posterior (TuP). Todos ellos integran el lóbulo tuberoso del hígado en su lado derecho. Por el lado izquierdo está la lengüeta donde se distingue el segmento en lengüeta anterior (LenA) y el segmento en lengüeta posterior (LenP). En la parte media del hígado está el segmento cuadrado (Cu), que corresponde al lóbulo cuadrado y el segmento intermedio (Int) que corresponde al lóbulo portacava. Nótese el pedículo de la porta (Por) y el pedículo de la cava inferior (CaI), bien ostensible en la cara inferior del hígado, que es donde se realiza la observación.



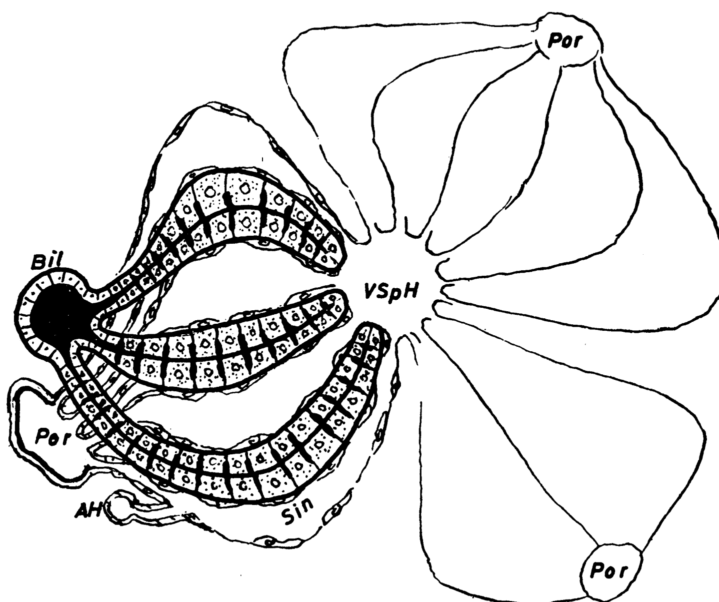


FIG. 139

FIG. 138

FIG. 138 y 139. — Nótense la mutua relación de la circulación porta (Por) y la circulación de la vena suprahepática (VSpH), conectadas ambas entre sí por los sinusoides venosos (Sin). Nótese igualmente la luz biliar muy esquemáticamente representada. La primera figura es una representación longitudinal del lóbulillo hepático. La segunda figura es un corte transversal

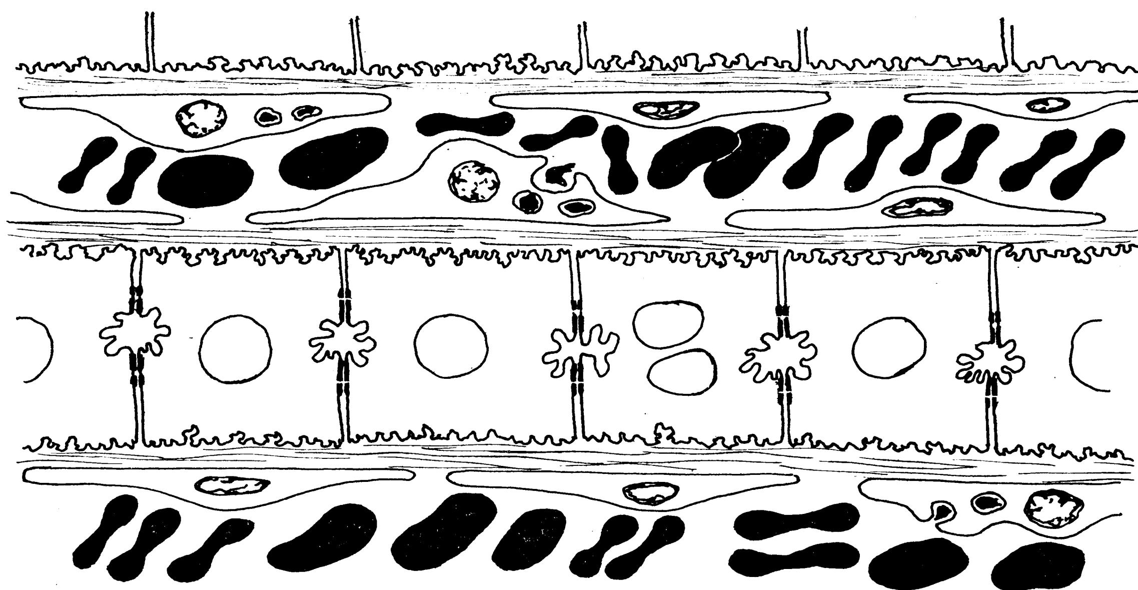


FIG. 139 bis. — Esquema expresando los dos polos sinusoides de los hepatocitos, así como el endotelio discontinuo de los sinusoides con sus células en dos aspecto, el de descanso y el fogocitario o de «célula de Kupffer».

da, otro lóbulo de aspecto afilado, que es el *lóbulo en lengüeta* (Len).

La ORGANIZACIÓN DEL HÍGADO adulto en sus fundamentos resulta ser la misma que se ha ido integrando embriológicamente, a saber: hematopoyética, glucogénica y biliar. Estas tres funciones se integran entre sí y, al mismo tiempo, son base de otras funciones, independientemente expresables, aunque siempre formando unidad. Por ejemplo: la función hematopoyética que en el hígado puede quedar y la llegada de la porta al hígado procedente de otras vísceras, proporcionan productos de desintegración de la hemoglobina, bien para reintegrarla o para formar pigmentos biliares. La función glucogénica bien desarrollada, no solamente establece la oportuna regulación de la glucemia, sino también la necesaria base para síntesis proteínicas específicas, pues la ultraestructura del glucógeno hepático ofrece a estos efectos condiciones óptimas, como laminilla catalizadora, formando verdaderos peines de mitocondrias, etc., etc.

En estado adulto, la organización del hígado tiene un fundamento venoso, pero, en contraste con el estado embrionario, que es un verdadero lago hematopoyético común, las venas adultas están organizadas en *redes portales* (Por) (figs. 138 y 139) y *redes suprahepáticas* (VSpH); ambas redes, en forma de peine, se encuentran recíprocamente. Es natural que las ramificaciones portales se van a unir a las suprahepáticas, mediante las llamadas *venas sinusoides.* Entre estas venas sinusoides se encuentra el tejido hepático propiamente dicho, procedente de aquel árbol primitivo, dispuesto en *fondos de saco glandulares tubulosos.* Las células cúbicas de este tejido hepático son el elemento principal. El endotelio del sinusoide, siempre incompleto, conserva las características hematopoyéticas y fagocitarias de un verdadero retículo endotelial. Sólo la histología y la fisiología pueden ofrecer el oportuno detalle sobre el concepto funcional de estas células hepáticas.

En el esquema 139 bis, se aporta en detalle a la organización de los hepatocitos, estructurándose en «láminas hepatocelulares» de sólo una célula de espesor. Se favorece con ello un más amplio contacto de los polos o caras vasculares de los hepatocitos, por medio de los espacios de Disse con los sinusoides. Las paredes de éstos son discontinuas, y las constituyen células reticulares, que pueden presentar dos aspectos, llamándose «células de Kupffer» cuando realizan su actividad macrofágica.

Normalmente la función biliar se expresa en los polos biliares de los hepatocitos al confluir los vecinos en los *canalículos biliares* por los que discurrirá la bilis, confluyendo hacia canalículos con paredes propias que constituyen los canales de «Hering» o *colangiolos* (entre dos células) y *canales biliares* (entre varias células no hepatocitos). De aquí la bilis pasa a las vías biliares extrahepáticas: *conducto hepático, conducto cístico,* que viene de la vesícula biliar, y *conducto colédoco* que, desembocando en la «ampolla de Vater», con el conducto pancreático expulsa la bilis a la segunda porción del duodeno.

Las relaciones íntimas entre las láminas de hepatocitos, la circulación venosa portal y suprahepática, con el aporte de sangre arterial a los sinusoides, conduce a los conceptos funcionales de *lobulillo clásico, lobulillo porta,* y *acino hepático,* concepto este último en relación con zonas diferentemente vascularizadas progresivamente decreciente en dirección al árbol venoso suprahepático, como expresamos en el esquema de la figura 138 b.

El hecho de que el endotelio de los sinusoides sea poroso condiciona el que la sangre pueda bañar ampliamente la célula hepática capaz de ofrecer una gran superficie a base de vellosidades a nivel del llamado «espacio de Disse». Este espacio tiene un valor funcional considerable en tanto que permite un mejor intercambio de sustancias entre el hepatocito y el torrente circulatorio.

Queremos destacar asimismo la utilidad de las células de Kupffer, que con su actividad fagocitaria son capaces de captar productos de la sangre circulante e incluso salvar a las células hepáticas de la acción tóxica de algún producto.

Respecto a la *vascularización venosa,* algunos autores (COPHER y DICK, 1929) han llamado la

atención sobre las «líneas de corriente» formadas en la porta, dada la brevedad de la misma, siguiendo los flujos sanguíneos relativamente independientes y recibiendo cada lóbulo hepático sangre de una de las mesentéricas en su mayor parte. Así se explica el tamaño considerable del lóbulo derecho del hígado condicionado por una gran actividad funcional al recibir éste la mayor parte del producto de la absorción (intestino delgado). También se ha concedido importancia a la cantidad de O_2 que la porta conduce al hígado, ya que la concentración de este gas es superior en la porta a todas las venas del organismo, dadas las numerosas fístulas arteriovenosas a nivel del intestino, que, sobre todo, quedarían permeabilizadas en los espacios interdigestivos (BRAVER, 1963).

La actividad hepática es cíclica y los ritmos biológicos son, a nivel del hígado, especialmente definidos; así, el acúmulo de glucógeno o la producción de bilis tienen un ritmo circadiano o infradiano variable según las especies, su alimentación y las condiciones metabólicas de cada individuo.

La circulación venosa del hígado, empezando por la vena porta y terminando con las venas suprahepáticas, ofrece su interconexión a nivel de los cordones celulares hepáticos de los lobulillos, a base de los sinusoides venosos, cuyas paredes, un tanto incompletas de tejido reticuloendotelial, son muy sensibles a los trastornos circulatorios y sanguíneos aquí existentes. La zona más acusable corresponde al momento en que el sinusoide aboca a la vena lobulillar central. Es aquí donde hay que empezar a observar los primeros indicios patológicos de detención del riego, formación de fibrina, neoformación del epitelio, encogimiento de la célula hepática, en fin, y por último, el acuse de la reticulina, comienzo de las clásicas cirrosis (ver figs. desde la 349 a la 352, del capítulo 50, a propósito de transformaciones hepáticas).

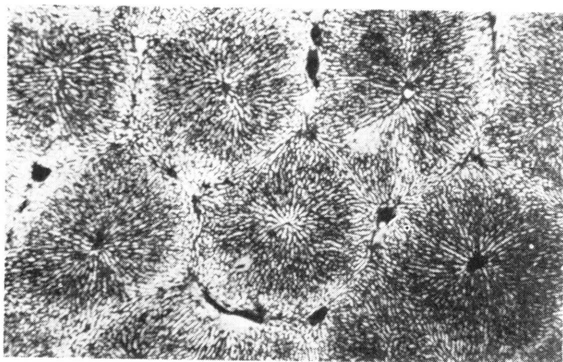


FIG. 138 a. — Inyección en tinta china del hígado del conejo mostrando la clásica delimitación lobulillar.

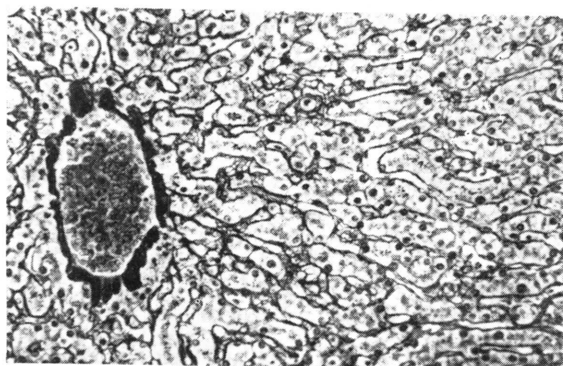


FIG. 138 b. — Demostración de la reticulina del lobulillo hepático mediante impregnación argéntica.

La VESÍCULA BILIAR almacena la bilis segregada continuamente por los hepatocitos; la condensa reabsorbiendo agua y electrolitos en su mucosa epitelial prismática y submucosa muy vascularizada, añadiendo moco a la bilis por las glándulas mucosas que posee poco antes de comenzar el *canal cístico* (*cuello* de la vesícula); la capa muscular de la vesícula se contrae ante diferentes estímulos, forzando intermitentemente la relajación del «esfínter de Oddi» en la mencionada ampolla de Vater.

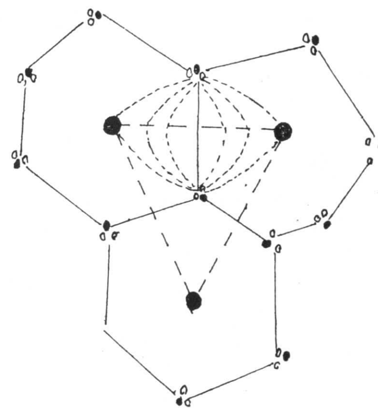


FIG. 138 c. — Esquema sobre la figura 138 a y que expresa el concepto de lobulillo clásico (exágonos), lobulillo portal (triángulo) y acino hepático (rombo).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

HÍGADO. Desarrollo de su organización. Substrato hematopoyético. Substrato glucogénico. Substrato biliar. *Pedículos del hígado* adulto. Lóbulos y segmentos del hígado. Vías biliares. Vena porta referida al hígado. *Organización del lobulillo hepático.* Sinusoides. Transformaciones del hígado. Factor reticulina y tejido fibroso, como estados de transformación hepática. Espacio portacava = Hiato de Wislow. Segmentos del hígado. Lobulillo clásico, portal y acino hepático.

CAPÍTULO 21

VÍSCERAS ABDOMINALES LIBRES. INTESTINO. CONFIGURACIÓN

En el adulto aparece el INTESTINO como un largo tubo donde se han de realizar los procesos definitivos de digestión de los alimentos, así como la absorción de los productos útiles resultantes, a la par que la formación de las heces. Para el logro de estos fines hace falta una configuración apropiada del intestino, que se va adquiriendo a lo largo del desarrollo embrionario.

DESARROLLO DEL INTESTINO. — El *gran asa intestinal primitiva* (fig. 141), que continúa el duodeno y termina en el recto (Rec), está ampliamente unida a la pared del fondo del vientre por un septum membranoso representante del tabique intercelómico. Este septum, llamado *tabique mesentérico*, no se ha reabsorbido durante el desarrollo. Tampoco se reabsorbieron otras zonas, y han permanecido así en el adulto. Tal es el caso del ligamento suspensorio del hígado (Sus), así como ligamentos del estómago hacia arriba y hacia abajo del mismo, constituyendo respectivamente el epiplón superior (EpS) y el epiplón inferior (EpI). En cambio, se reabsorbió la parte de septum celómico que en período muy primitivo unía el gran asa intestinal con la pared anterior del vientre, pero quedó un resto adherido al mismo ombligo en forma de ligamento con la *vesícula umbilical*. El asa intestinal, en estas condiciones, puede seguir creciendo en longitud e iniciar una *rotación* tomando como eje la arteria mesentérica. Dicha rotación está condicionada a la del duodeno, ya conocida; por este motivo, cuando el duodeno desciende hacia la derecha, siempre alrededor de la arteria mesentérica, el gran asa intestinal también rota arrastrada por el duodeno y pronto alcanza la media vuelta de rotación (fig. 142). La rotación sigue hasta que el duodeno abrace completamente la arteria mesentérica (siempre por intermedio del páncreas) y entonces el gran asa intestinal rota otra media vuelta, alcanzando con ello la vuelta entera (fig. 143). Notemos que en esta rotación de 360° apenas se ha desplazado la vesícula umbilical (VesU) (figs. 141, 142 y 143), que sirve de referencia final al eje de giro, correspondiente a la *arteria mesentérica superior* (AMS).

El PAQUETE INTESTINAL totalmente rotado (fig. 143), visto de frente (fig. 144), ofrece una parte *central delgada* y una parte *periférica gruesa* que enmarca la central. La parte central delgada o *yeyun-íleon* empieza en el ángulo duodeno-yeyunal (X) (fig. 144, y también figs. 142 y 143). Esta parte, muy larga, posee la vesícula umbilical (VesU) y todavía ofrece más allá un cierto trayecto hasta que llega a la parte periférica gruesa. El yeyun-íleon, por tanto, crece mucho desde el *ángulo duodeno-yeyunal*, formando multitud de *asas accesorias*, con muchas sinuosidades, siguiendo un camino que, en resumen, comienza en la parte alta e izquierda, para finalizar totalmente en la parte

baja y derecha, que es donde empieza el *intestino grueso*; en el intestino delgado, la digestión se realiza con los propios recursos del individuo. El intestino grueso, en cambio, realiza una digestión en residuos alimenticios, necesitando para ello de la colaboración bacteriana, aprovechando los estados iniciales de fermentación (bacterias Gram-negativas en el colon derecho), y putrefacción (b. Gram-positivas en el colon izquierdo) que estas bacterias pudieran realizar. Las *abolladuras* que ofrece el intestino grueso en todo su trayecto sirven para concentrar los gases resultantes, en puntos independientes, lo cual acusaría apropiado informe sobre la marcha de la digestión bacteriana, ya que traspasado un cierto nivel, esta digestión bacteriana llegaría a la elaboración de productos tóxicos al organismo. Antes de que esto ocurra, y merced al informe sobre los gases de las abolladuras, el intestino grueso debe de vaciar su producto bacteriano. Observemos las abolladuras de todo el marco del intestino grueso, empezando desde el mismo *ciego* (Cie) (figura 144) o fondo de saco, cerrado, que recibe la terminación del íleon. Observemos después su continuación, que es el *colon*, en sus distintos tramos; colon ascendente, colon transverso, colon descendente y colon ileopélvico, hasta el recto (Rec) y notemos que las abolladuras van siendo cada vez más reducidas hasta que prácticamente desaparecen hacia el colon ileopélvico. Aparte de las abolladuras y del fondo de saco principal que corresponde al ciego, donde la digestión bacteriana se acelera, está el *apéndice* (Ap) o prolongación afilada del ciego donde la marcha de digestión bacteriana se acelera más aún y de donde parte el impulso expulsor por las fibras musculares longitudinales del intestino grueso; fibras que arrancan del mismo apéndice y después siguen a lo largo del colon en forma de tres *cintillas* o *tenias cólicas* que saltan de una abolladura a otra.

Intestino delgado e intestino grueso están sujetos por un meso que derivó del tabique mesentérico primitivo (fig. 141) y que después se va replegando y subdividiendo en capas (figs. 142 y 143) conforme las asas intestinales van rotando en su crecimiento. Así, acabaría resultando que el *tabique mesentérico primitivo* tendría una parte llamada *mesenterio* que sujetaría el yeyun-íleon y después un *mesociego*, mesocolon ascendente, mesocolon transverso, mesocolon descendente y mesocolon ileopélvi-

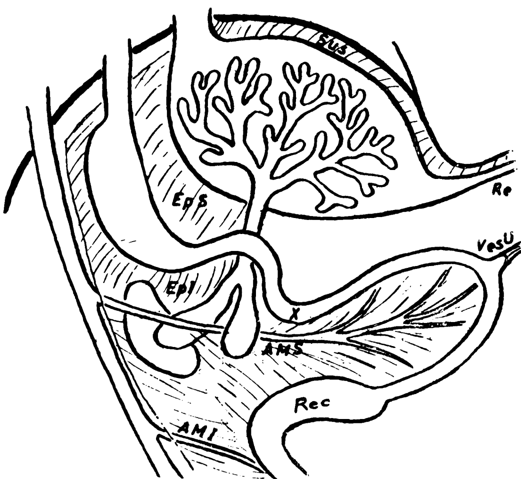


FIG. 141

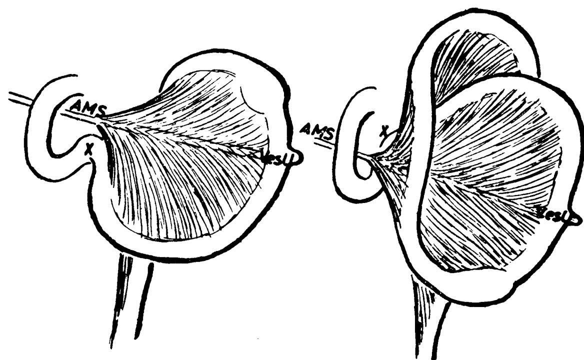


FIG. 142 FIG. 143

FIGS. 141, 142 y 143. — El intestino en desarrollo girando sucesivamente alrededor del eje mesentérico.

co. En el espesor de todos esos mesos, caminan los vasos y nervios destinados a la nutrición del intestino [1].

NUTRICIÓN DEL INTESTINO

Arterias. La *arteria mesentérica superior,* una vez que aparece entre las dos ramas del páncreas, se mete en el espesor del mesenterio apuntando al intestino delgado a un palmo de longitud antes de terminar en el ángulo íleocecal (implantación de la vesícula umbilical). Dicha arteria ofrece, por su izquierda, cerca de una docena de arterias yeyun-ileares que salen escalonadamente de la mesentérica y se acercan al yeyun-íleon, previa anastomosis múltiples en forma de arco en varias series, tanto más numerosas cuanto más móvil sea la zona intestinal donde están destinadas; de estos arcos arteriales de anastomosis salen las arterias intestinales rectas que abordan el espesor de la pared del intestino. La arteria mesentérica superior, por la derecha, da la rama *íleo-cecal-cólico-apendicular* (ICCA) (figura 144), que, a su vez, da cuatro ramas para cada una de las zonas intestinales que componen el nombre de la arteria indicada; da también la arteria *angular cólica derecha* (AngD), que se ramifica en dos grandes arterias al llegar al intestino. Así se forman grandes asas arteriales de anastomosis, incluso la anastomosis con la mesentérica terminal que envía pocas ramas nutricias; de aquí que la zona última del íleon sea parvovascular.

La *arteria mesentérica inferior* (AMI) (figuras 141 y 144) apunta al intestino recto, terminando con las llamadas arterias *hemorroidales*; envía también arterias *ileopélvicas* para el colon ileopélvico, así como la arteria *angular izquierda* del colon (AngI), que asciende mucho en sentido recurrente y es-

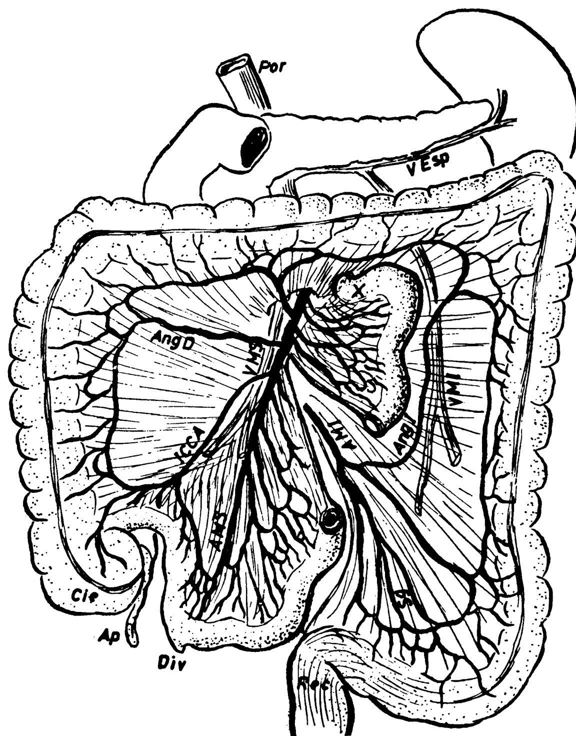


FIG. 144. — El intestino adulto colocado en situación, con sus vasos mesentéricos representados esquemáticamente.

tablece anastomosis con la arteria que sigue satélite en forma de *arco* al colon transverso, procedente de la angular derecha de la mesentérica superior [2].

Venas. Se trata del sistema de la porta (Por) (fig. 144) formado a expensas de la vena mesentérica superior (VMS) que acompaña a la arteria en sentido contrario; también participa la vena mesentérica inferior (VMI), que acompaña a su arteria en un cierto trayecto, pero que sigue ascendiendo hasta encontrar la vena esplénica casi siempre (VEsp), pudiendo así abordar al tronco de la porta indirectamente.

INERVACIÓN DEL INTESTINO. El sistema *ortosimpático* procedente del plexo solar camina a lo largo de las arterias y llega a las vísceras para regir los procesos vasomotores intestinales. El *sistema parasimpático* sigue el mismo camino, pero su inervación en el intestino llega hasta el plexo pa-

[1] Los plegamientos peritoneales y soldadura de los mesos intestinales al fondo del vientre son conocidos desde el trabajo inicial de TOLDT (1894); por eso se da este nombre a tales soldaduras.

[2] Vasos del intestino (WOLF-HEIDEGGER, 1941).

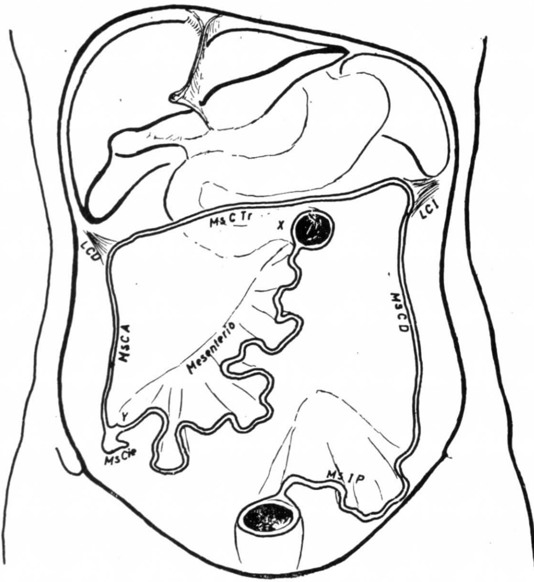


FIG. 145. — Implantación de los mesos en el fondo abdominal adulto.

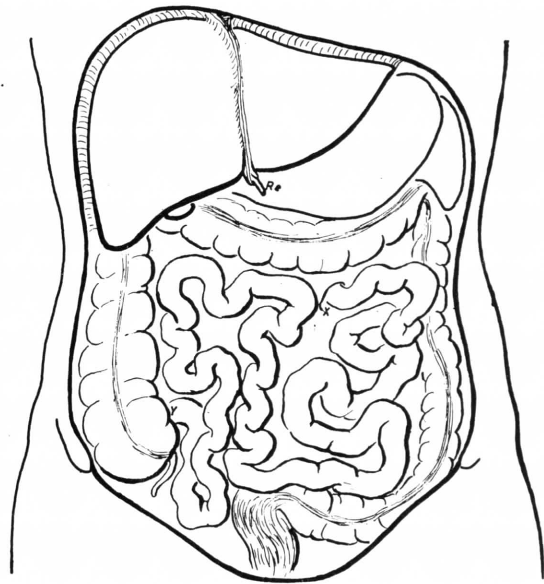


FIG. 146. — Aspecto del intestino sujeto por los mesos de la figura anterior.

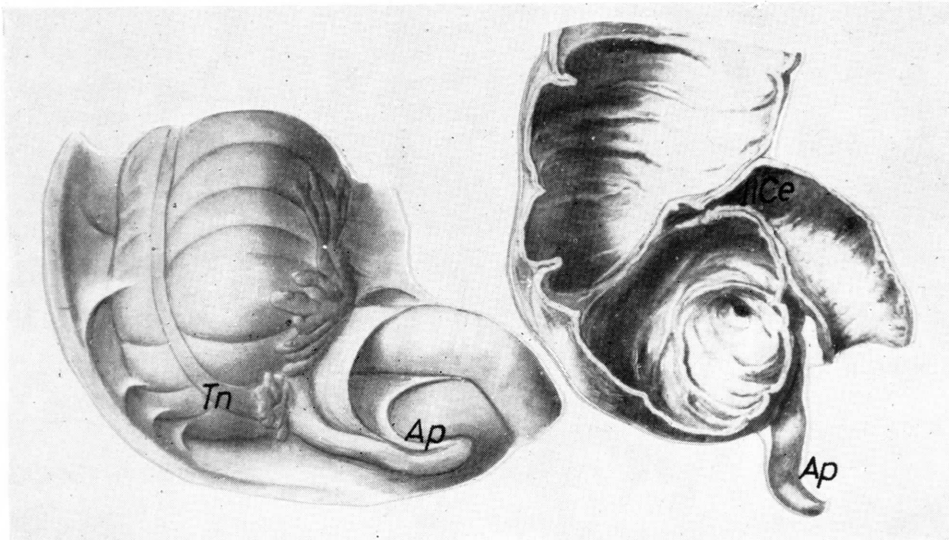


FIG. 147 FIG. 148

FIGS. 147 y 148. — El ángulo íleocecal con el apéndice visto de frente en su superficie peritoneal y en un corte.

rasimpático intramural, plexo que es centro de estímulo a sus movimientos y cuyo estudio se hará más adelante [3].

SUJECIÓN DEL INTESTINO EN EL ADULTO. — El *mesenterio* en el adulto (fig. 145) es una lámina pegada al fondo del vientre desde el ángulo duodeno yeyunal hasta el ángulo ileocecal. El *mesociego* (MsCie) es una pequeña zona de inserción en la fosa ilíaca derecha. El *mesocolon ascendente* (MsCA) es una estrecha y larga lámina hasta cerca del hígado, donde forma una angulación ayudada por inserciones en la pared abdominal y en el hígado mismo. El *mesocolon transverso* (MsCTr) es una larga lámina, bastante extensa para que dé de sí cuando sobre ella pese el estómago, superiormente situado. Esta lámina, al angularse en el lado izquierdo, se refuerza por ligamentos de la misma pared bajo el bazo. El *mesocolon descendente* (MsCD) es otra lámina muy estrecha aunque también bastante larga. El *mesocolon ileopélvico*, en cambio, es laxo. Según la longitud de los mesos, así es la movilidad del intestino; todo ello, en relación con sus necesidades funcionales. Notemos unas fosas peritoneales entre los distintos mesos, de la siguiente forma: *Ranura parietomesocólica derecha. Fosa mesocólica-mesentérica derecha. Fosa mesentérica-mesocólica izquierda. Ranura mesocólica-parietal izquierda.* Esta ranura, hacia abajo,

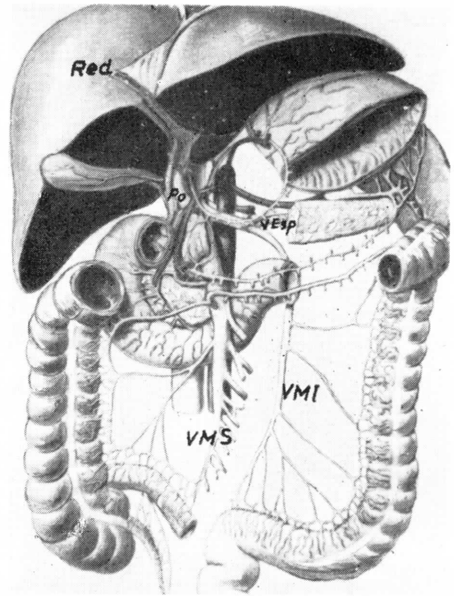


FIG. 149. — La circulación porta en una representación clásica.

se continúa con la *fosa mesocólico-ileopélvica.*

Con las sujeciones indicadas, el yeyunílеon forma un paquete central de asas irregularmente dispuestas. Sólo siguiendo las asas en un sentido u otro, a lo largo del intestino delgado, se puede llegar a los puntos de referencia fundamentales, que son el ángulo duodenoyeyunal o el ángulo ileocecal. El intestino grueso enmarca el paquete del intestino delgado en relación con el peso del estómago. En estas condiciones consideremos el efecto antigravitatorio de la prensa abdominal elevando las zonas que pesan, como es una buena parte del intestino delgado, el colon transverso y el estómago.

[3] La inervación del intestino puede ser destacada por proyecciones wallerianas ortosimpáticas y parasimpáticas (SOLER, 1952).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

INTESTINO. Configuración. Asa intestinal primitiva. *Rotaciones embrionarias del intestino.* Diferenciación de *mesos. Arterias* mesentéricas inferior y superior. *Vena porta.* Inervación del intestino. Sujeción del intestino. Yeyunileon. Ciego. Apéndice. Colon ascendente. Colon transverso. Colon descendente. Colon ileopélvico.

CAPÍTULO 22

ORGANIZACIÓN DEL INTESTINO

La misión intestinal de permitir la digestión de los alimentos en su luz, la absorción de substancias originadas en este proceso de la digestión y la expulsión de los residuos que no puedan ser asimilados, condiciona su organización.

ORGANIZACIÓN DEL INTESTINO EN GENERAL

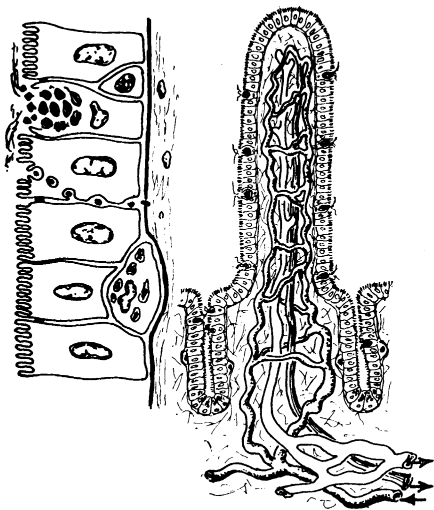
En fases precoces del desarrollo, esta organización se nos presenta en su más simple expresión: al revestimiento endodérmico, que limita la luz intestinal, se añade un muro de mesénquima y un revestimiento más periférico de mesotelio procedente del celoma visceral. De estos tres orígenes se estructuran las capas definitivas.

Tardíamente, en relación con otras partes del organismo, pues su función no se expresa de una manera completa hasta después del nacimiento, en que la nutrición del embrión deja de ser umbilical, prolifera la capa endodérmica de una manera más activa que el revestimiento de mesénquima, motivando la invaginación hacia la luz y con ello el esbozo de las *vellosidades* o *papilas intestinales.* Solamente la porción de mesénquima subyacente se ve también acelerada ocupando el espesor de estas vellosidades. Las células del endodermo se han situado claramente alineadas, constituyendo la *mucosa* (fig. 150). Con la aparición de las vellosidades, el intestino ha aumentado enormemente la superficie de relación con el contenido intestinal.

Al proceso digestivo que está ocurriendo en su luz el intestino no permanece pasivo esperando que queden libres los fragmentos de principios inmediatos para absorberlos, sino que actúa estimulando la secreción (secretina del duodeno) de los fuertes fermentos pancreáticos, activándolos y segregando sus propios *fermentos intestinales* que contribuyen en las últimas fases del desmoronamiento de los alimentos. Para esto, de las zonas más deprimidas que separan el arranque de las vellosidades crece hacia el espesor la mucosa formando *glándulas intestinales* (o de Lieberkühn). De este modo aparecen, como minando la mucosa que separa las vellosidades, pequeños orificios por donde estas glándulas vierten sus jugos digestivos (fig. 150).

Parece como si la posibilidad que da la enorme longitud del tubo digestivo y el gran número de vellosidades fuera insuficiente para que el intestino realizase su misión. Así, el tejido mesenquimatoso empuja hacia la luz a la mucosa en algunos trechos aumentando su superficie funcionante y constituyendo las *plicas circulares* (válvulas conniventes o pliegues de Kerkring).

El mesénquima se organiza alrededor de estas formaciones endodérmicas, procurando una barrera defensiva ante cualquier intento de invasión desde la luz intestinal y organiza *nódulos linfáticos* que pueden presentarse aislados o en placas (de Peyer). És-



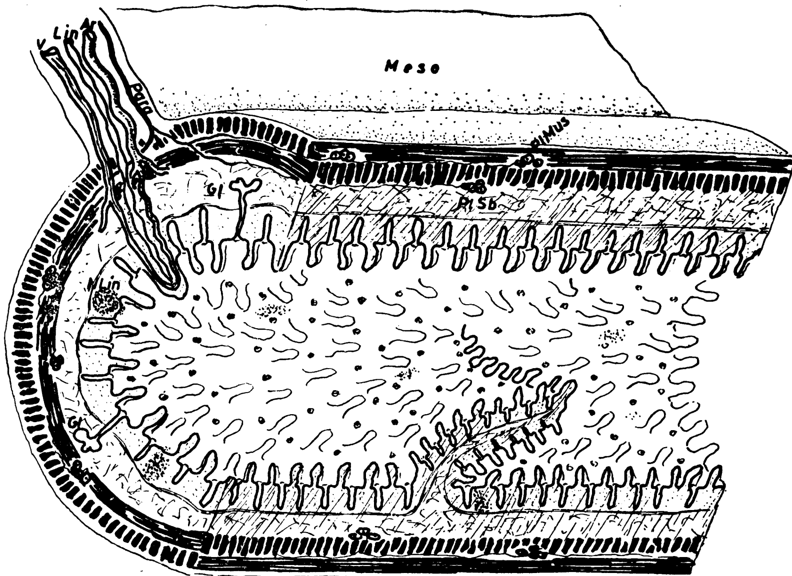


FIG. 150. — Esquema representativo de la organización de la pared intestinal.

Ab

FIG. 151



FIG. 152



FIG. 153

FIGS. 151, 152, 153. — Esquemas del intestino representando movimientos de absorción, peristálticos y de defensa, respectivamente.

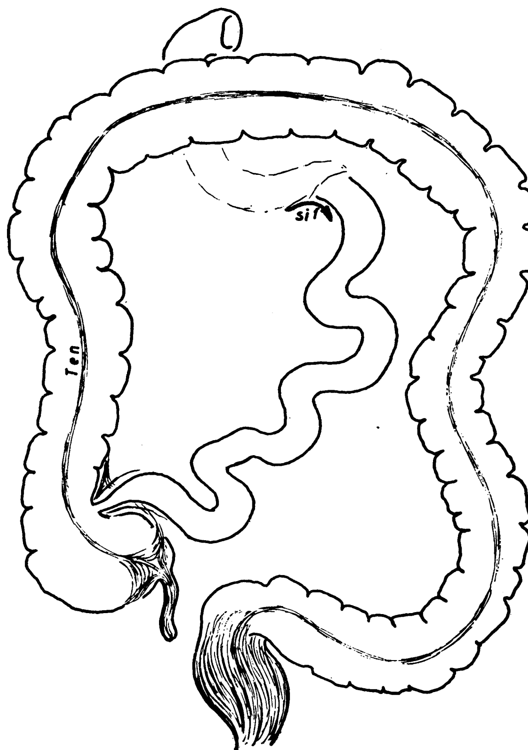


FIG. 154. — Esquema de intestino para poder referir a él la capacidad motora de sus distintos tramos.

tas son más abundantes en la zona biliar del tubo digestivo, donde éste se continúa con el meso.

Para realizar mejor su función el intestino necesita de movimientos a todos los niveles de su espesor (figs. 151, 152 y 153). Así, las mismas vellosidades se acortan y ensanchan mediante la contracción del músculo liso de la *muscularis mucosa* y de fibras que ocupan el interior de las vellosidades. Con estos movimientos se entremezclan los jugos con las partículas de alimento y se favorece la absorción. Al lado de estos movimientos existen otros más amplios que requieren la organización de los *estratos musculares circular* y *longitudinal*. Estos movimientos pueden ser: simples cambios tónicos que llevan a acortamientos y alargamientos sin hacer progresar el contenido (pendulares), zonas de contracción alternando con zonas de relajación (segmentación), siendo su finalidad la de ablandar y mezclar con la bilis los alimentos. Estos movimientos parecen residir en la misma capacitación contráctil de las células musculares ante estímulos de presión del contenido intestinal en digestión.

Este contenido debe de progresar en sentido anal para poder ser eliminados en la defecación los restos no aprovechados. A este fin los movimientos peristálticos, produciendo una fuerte contracción inmediatamente detrás de donde el alimento estimula y una dilatación por delante, lo hacen progresar. La pared distendida por el contenido excita receptores que desencadenan el reflejo mientérico. Al contrario que los movimientos anteriormente citados, los peristálticos requieren la existencia de los *plexos parasimpáticos mientéricos* (muscular y submucoso, de MEISSNER y AUERBACH) más o menos regulados por los nervios parasimpáticos (fig. 150)[1].

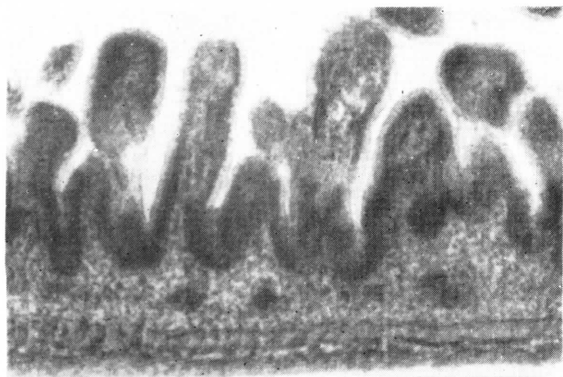


FIG. 155. — Mucosa, submucosa y capa muscular del intestino adulto.

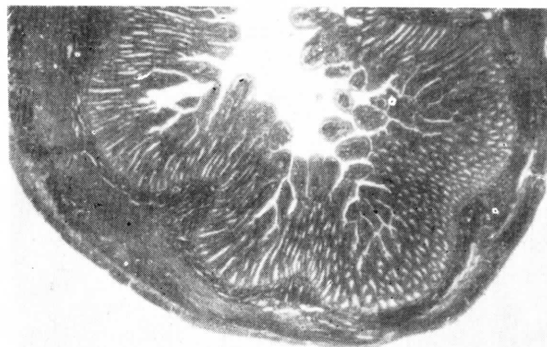


FIG. 156

La capacidad para estos movimientos se la proporciona la cubierta serosa del peritoneo visceral originada del mesodermo que limitaba las cavidades celómicas del embrión al permitir las deformaciones y el deslizamiento entre sí de las asas intestinales. Este peritoneo visceral se refleja formando el meso de sostén del intestino, que engloba la arteria (Ar), vena (V), linfático (Lin), sistema ortosimpático satélite arterial y parasimpático (fig. 150).

Durante el proceso digestivo, la mucosa necesita protección, que se la brinda la secreción de células caliciformes que se colocan entre las células diferenciadas para la absorción (fig. 150).

---

[1] La inervación del intestino por el sistema parasimpático y ortosimpático, ofrece un sencillo fundamento embriológico (TELLO, 1926).

En el adulto la red nerviosa mural, estudiada citológicamente por STÖHR (1932, 1934, 1937), así como por BOTAR (1942), ha sido seguida por proyección walleriana en el caso de vaguectomía (VALENZUELA, 1950) o solarectomía (JIMÉNEZ FERNÁNDEZ, 1950). Todo ello ha sido relacionado con el estado resultante de dinámica intestinal (FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, 1956; COLLADO-ACOSTA, 1957).

La misión fundamental de la absorción requiere por parte de las células de la mucosa una organización que sigue en el terreno ultramicroscópico la misma directriz que hemos analizado en el aspecto macroscópico: el aumento de superficie de relación entre mucosa y contenido intestinal. La imagen de las vellosidades es ahora substituida por la de *microvellosidades* en las células de la mucosa (fig. 150). La bilis, que vertida por el hígado se pone en contacto con las vellosidades y microvellosidades, reduce la tensión superficial emulsionando las grasas y preparándolas para la digestión y reabsorción. La existencia de moléculas de gran tamaño condiciona, más que su absorción por la mucosa, el ser fagocitadas mediante el mecanismo de la *pinocitosis* que las lleva hacia el interior de la papila. Estas partículas, no debiendo de pasar al torrente circulatorio, lo hacen antes al sistema linfático *(vaso quilífero)*. Se comprende que las papilas estén fuertemente irrigadas y posean además vasos quilíferos, así como fibras musculares lisas, ya indicadas para producir acortamiento y engrosamiento mediante los cuales permita el contacto de las microvellosidades con las substancias a absorber y su trasiego hacia la circulación portal [2].

PARTICULARIDADES DE ORGANIZACIÓN DE LOS DIFERENTES TRAMOS INTESTINALES

Naturalmente esta organización se matiza a los diferentes niveles del intestino. Así, a nivel del *duodeno*, son muy abundantes glándulas que ocupan la submucosa y cuya secreción, fundamentalmente mucosa, protege de la agresión que va a significar la acidez del contenido gástrico (glándulas de Brunner), no existiendo peritoneo en la zona de plegamiento donde es sustituido por una adventicia. En el tracto *yeyuno-íleon* el esquema indicado se da más puro, pero hacia el íleon los pliegues y las vellosidades se van reduciendo, los nódulos linfáticos se van agrupando, apareciendo las placas linfáti-

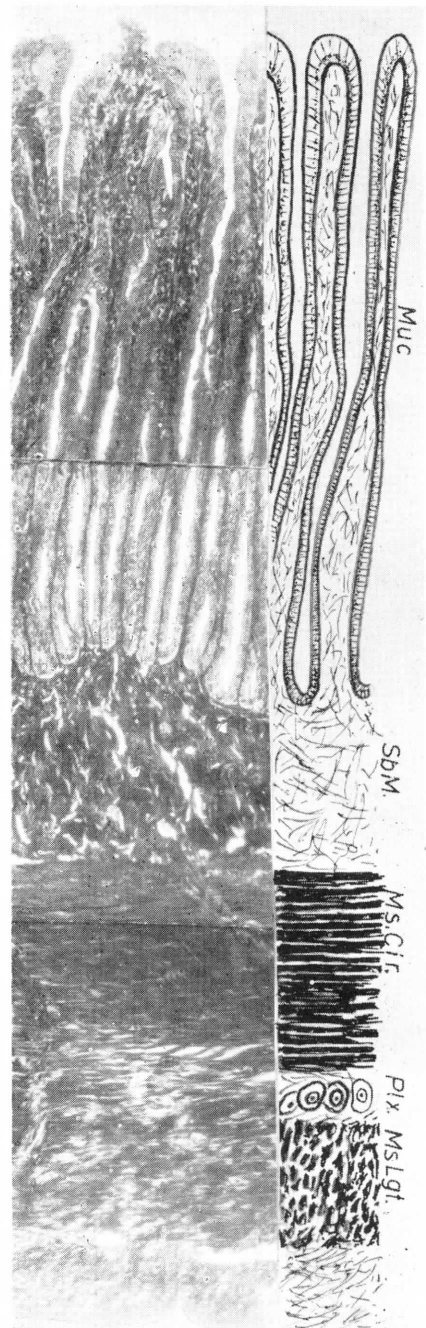


FIG. 157. — Mayores aumentos de la estructura de la pared intestinal representando esquemáticamente sus componentes.

[2] La actividad de absorción de la mucosa intestinal, en relación con la fosfatasa alcalina existente y el vehículo biliar de absorción, ofrece abundante bibliografía, de la que nos permitimos alguna referencia (VERNE, 1940; BALINSKY, 1947; HERBERT, 1950; VERZAR, 1952).

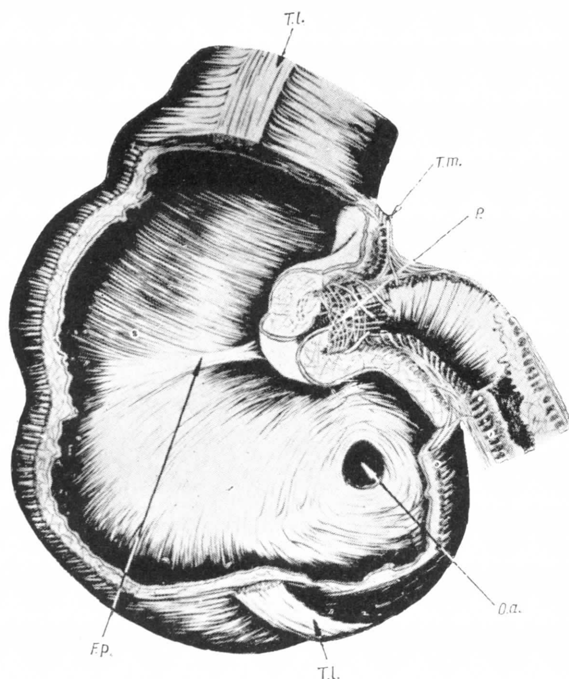


FIG. 157 bis. — Transición, ileocecal, para referencia de organización. (T.l.) Tenia libera. (T.m.) Omental. (O.a.) Orificio apendicular. (P) Píloro ileocecal. (F.p.) Frénulo posterior.

cas, pues comprendemos que cada vez más, al avanzar en dirección anal será mayor, en proporción, la cantidad de desecho que podría motivar lesión de la mucosa, y menor la sustancia a absorber. Es en esta porción del intestino, junto con el apéndice, el lugar de localización preferente de las células argentafines. En *intestino grueso,* aunque en época prenatal existieron también vellosidades, éstas desaparecen, quedando la mucosa solamente con las glándulas intestinales tubulosas secretoras de gran cantidad de moco y gran extensión de los nódulos linfáticos, sobre todo a nivel apendicular. En el colon no hay enzimas, la digestión es reemplazada por la acción de la flora bacteriana y los procesos de absorción limitados al agua, sodio, vitaminas y aminoácidos.

En cuanto al substrato muscular, la fundamental variación se manifiesta en el intestino grueso, donde el estrato longitudinal se agrupa en *tenias* (mesocólica, libera y omental) (fig. 157 bis). Estas tenias a nivel apendicular se confunden en un estrato longitudinal uniforme, ocurriendo lo mismo en la última porción del intestino sigmoide. El paso de fibras del estrato circular a longitudinal se hace muy manifiesto en el colon, formando las *austras,* pero sobre todo en el ciego, donde la contracción del estrato circular significa una elevación del ciego, ayudando de este modo a la progresión ascendente del contenido.

En la transición ileocecal se ha descrito clásicamente la existencia de una *válvula,* dando la idea equivocada de que un posible retroceso cecoileal del contenido sería evitado por cierre de la válvula. Las observaciones de fisiólogos y cirujanos sustituyen el aspecto de válvula por el de una mamila de orificio estrellado y hablan así de *esfínter* que regularía el vaciamiento del delgado hacia el grueso y evitaría el retroceso cecoileal. Anatómicamente este esfínter ha sido analizado como un auténtico píloro, donde el estrato circular y longitudinal del intestino delgado y el circular y longitudinal de la tenia mesocólica del grueso intervienen para constituir un *píloro ileocecal.* Este concepto activo debe substituir al pasivo clásico de válvula que correspondería en realidad a la imagen postmortem [3].

[3] La transición ileocecal ofrece una dinámica concretamente referida a su organización (SMITH-AGREDA, 1961, 1963; MÜLLER, 1963), referente a ciego y colon (CANNON, 1906; BROUCA, 1924; WHITE, 1934; OURTY, 1949).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

ORGANIZACIÓN DEL INTESTINO. *Mucosa.* Vellosidades (papilas). Glándulas. *Submucosa.* Nódulos y placas linfoides. *Muscular.* Plexos nerviosos muscular y submucoso. Movimientos. Píloro ileocecal. *Peritoneo.* Meso.

CAPÍTULO 23

ESTÓMAGO: CONFIGURACIÓN. PERITONEO

Se trata de la víscera que lleva el peso inicial en la digestión, pues tiene que convertir en papilla homogénea los distintos alimentos ingeridos, los cuales, aunque hayan sido masticados, distan mucho de adoptar la homogeneidad de un fluido. A estos efectos, el **ESTÓMAGO** necesita de gran libertad de movimientos dentro de la cavidad peritoneal, lo que consigue en el transcurso de su desarrollo embrionario.

DESARROLLO DEL ESTÓMAGO. — En un principio el estómago queda muy en el fondo del vientre (fig. 158), distinguiéndose en él ya una *forma de saco* con un orificio de entrada o *cardias* (Car) y un orificio de salida o *píloro* (Pil) que contrasta con el *bulbo duodenal* que va después. Sus medios de sujeción, entonces, son restos de aquel septum intercelómica, distinguiendo el *epiplón superior* (EpS) y el epiplón inferior (EpI). El epiplón superior se llama, con arreglo a sus inserciones, epiplón gastrohepático. El epiplón inferior, por el mismo motivo, se le llama epiplón gastroesplenopancreático. Pronto el estómago empieza a desplazarse a una zona de vientre que le proporcionará más libertad de movimientos, como es la parte anterior, junto a la pared. Este desplazamiento hacia adelante lo consigue al mismo tiempo que el duodeno se desplazó hacia atrás rotando sobre la arteria mesentérica. El estómago se desplaza hacia adelante por la izquierda y con él lo hace también el bazo con la cola del páncreas (fig. 159). De aquí resulta que el epiplón superior (EpS) y el epiplón inferior (EpI) adoptarán una posición frontal y por lo tanto girada unos 90 grados respecto de la posición sagital que ofrecían antes (figura 158). El *epiplón superior* (EpS) (fig. 159) lleva englobado en su espesor al *pedículo hepático* (PdH) (fig. 160) y por lo tanto la vena porta. Detrás de este epiplón está el lóbulo intermedio del hígado y más atrás aún la vena cava inferior (CavI). Aquí se forma un verdadero hiato portacava, que se extiende por detrás del estómago (fig. 159). El *epiplón inferior* (EpI) (figura 159) se va abombando hacia adelante para permitir mayor libertad al estómago en sus desplazamientos. El abombamiento indicado del epiplón inferior va haciéndose cada vez más manifiesto, constituyendo una bolsa de volumen considerable. Esta *bolsa omental* acaba por plegarse de delante atrás, para constituir un *gran delantal* (Del) (fig. 160) que cae por delante del colon transverso (ColTr), con el que acaba por crear adherencias. Por eso, el gran delantal epiplónico se llama en el adulto *epiplón gastrocólico*, si bien procede de aquel epiplón inferior (EpI) (fig. 159) del estado embrionario. El gran delantal epiplónico notemos que se continúa como ligamento entre el estómago y el bazo, extendiéndose también entre el estómago y diafragma; estos aspectos ligamentosos integran el primitivo epiplón inferior; por eso, dicho epiplón se diferencia en el es-

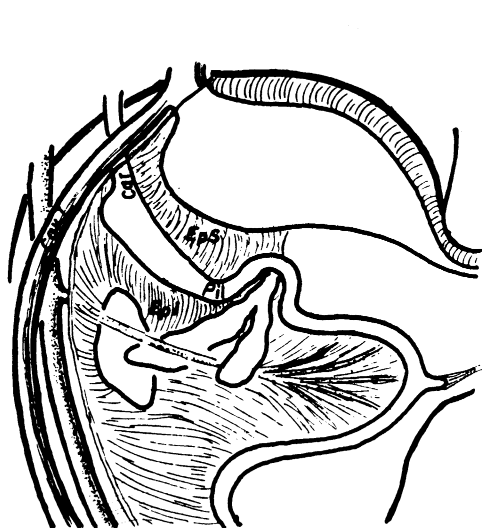


FIG. 158



FIG. 159



FIG. 160

FIGS. 158, 159 y 160. — El estómago en fases de desarrollo y sus desplazamientos, en relación con la rotación intestinal embrionaria.

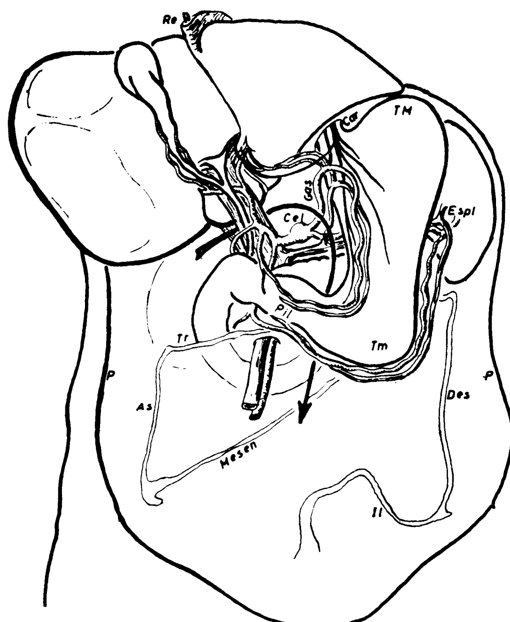


FIG. 161

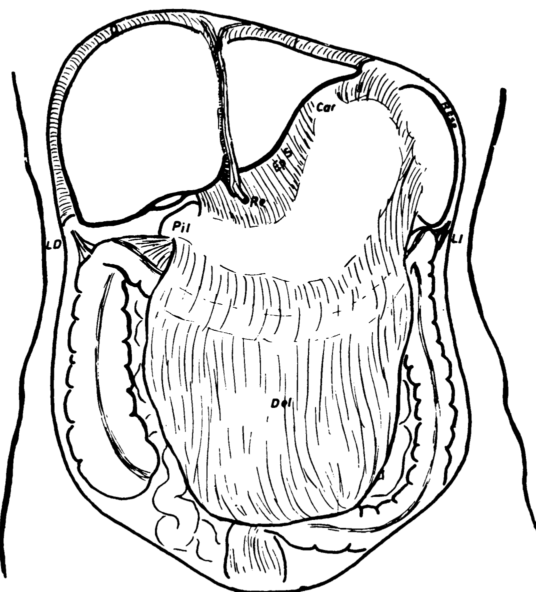


FIG. 162

FIGS. 161 y 162.— El estómago *in situ* levantando el hígado y ofreciendo sus pedículos vasculonerviosos (fig. 161). Véase el estómago recubierto de epiplones (fig. 162).

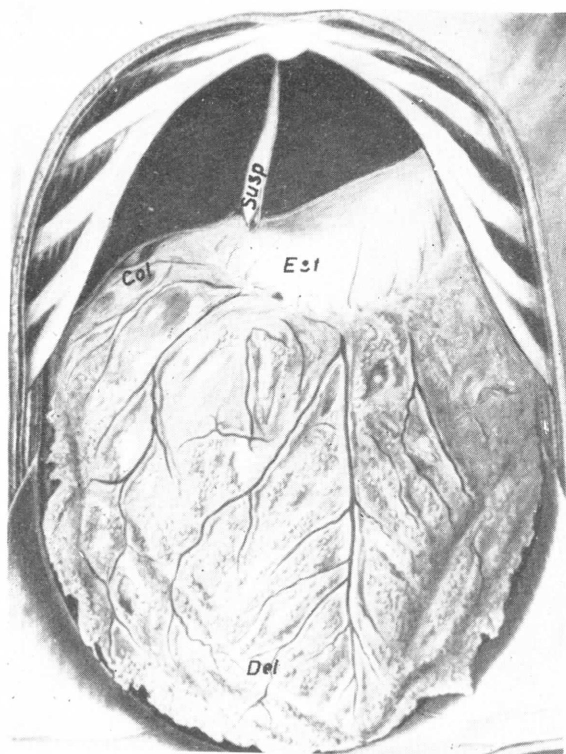


FIG. 163. — Estómago *in situ*, abierto ampliamente el vientre.

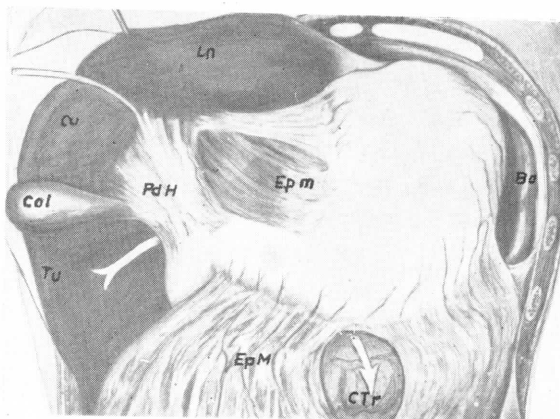


FIG. 164. — El mismo aspecto anterior, levantando el borde anterior del hígado.

tado adulto en el llamado gran delantal epiplónico o gastrocólico, que se continúa con el epiplón o *ligamento gastroesplénico* y con el epiplón o *ligamento gastrofrénico* (fig. 160).

ESTADO ADULTO. — El estómago, sostenido por sus epiplones, ofrece (fig. 161) forma de *anzuelo*, con un orificio de entrada o *cardias* (Car) y un orificio de salida o *píloro* (Pil); además se distingue la *tuberosidad menor* (Tm) o fondo de saco alimenticio; la *tuberosidad mayor* (TM) o bola de los gases para realizar una presión interior continua; se distingue también el *antro pilórico*, o sea, el cono de continuación de la tuberosidad menor hacia el píloro; por último, el *cuerpo del estómago* o continuación de la tuberosidad menor hacia la tuberosidad mayor. Aunque sean denominaciones antiguas, puede seguirse considerando hoy la gran *curvatura mayor del estómago*, que llega a tener mucho declive por debajo del ombligo según el estado de repleción gástrica; también hay que considerar la *curvatura menor*, que se dispone en ángulo, tanto más acusado cuanto más caiga la tuberosidad menor [1].

El riego arterial corresponde al tronco celíaco (Cel), donde distinguimos la *arteria gástrica* (Gas), que llega al cardias y se refleja por la curvatura menor hasta el píloro, donde se anastomosa con una pequeña arteria, pilórica, rama de la hepática: así se constituiría el *círculo menor del estómago*. Existe también el llamado *círculo arterial mayor* del estómago o gastroepiploico. Este círculo gastroepiploico se forma a expensas de una rama de la arteria esplénica que es la gastroepiploica izquierda, que se anastomosa con la llamada arteria gastroepiploica derecha. La arteria gastroepiploica derecha, a su vez, es hermana, en el mismo tronco, de las dos arterias pancreatoduodenales inferiores; ello es así porque las tres arterias salen de un tronco común llamado gastroduodenal, ramo de la arteria hepática (recuérdese en capítulos anteriores).

En cuanto a venas hay un *círculo menor* del estómago que drena directamente

[1] La morfología exterior del estómago es la expresión de su capacidad funcional e influye en la morfología de las vísceras adyacentes y, por lo tanto, en la configuración de las celdas peritoneales interviscerales existentes (BUORCHEBS, 1921; MEEK, 934).

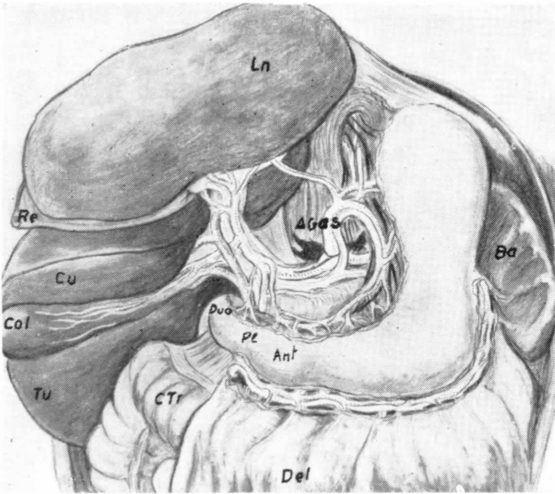


FIG. 165. — El mismo aspecto, resecando el epiplón gastrohepático y conservando la vascularización.

al tronco de la porta y un *círculo venoso* mayor del estómago que drena indirectamente a la porta (por intermedio de la vena esplénica, por una parte, y de la vena mesentérica superior, por la otra). Estas venas recogen el drenaje sanguíneo del estómago juntamente con algunos productos absorbidos resultantes de las primeras fases de digestión que proporcionan al organismo el informe inicial de cómo la digestión se realiza.

Respecto a *nervios* distinguimos el *parasimpático cefálico,* que asoma bajo el diafragma con el esófago y que se continúa hacia el estómago mismo. Una de sus ramas anteriores de distribución de un asa de inervación a las vías biliares. Naturalmente el parasimpático estimula el tono de la musculatura visceral por donde se distribuye. El *ortosimpático,* dependiente del plexo solar, será satélite de las ramas arteriales de distribución gástrica.

En estas condiciones el estómago se encuentra en situación óptima de movimiento para poder realizar su función digestiva. A estos efectos, el estómago posee también la máxima capacidad de deslizamiento en su acusada movilidad, lo que consigue al estar revestido de peritoneo.

PERITONEO

Toda víscera que se encuentra dentro de la cavidad peritoneal posee un cierto grado de movilidad, en relación con las ataduras

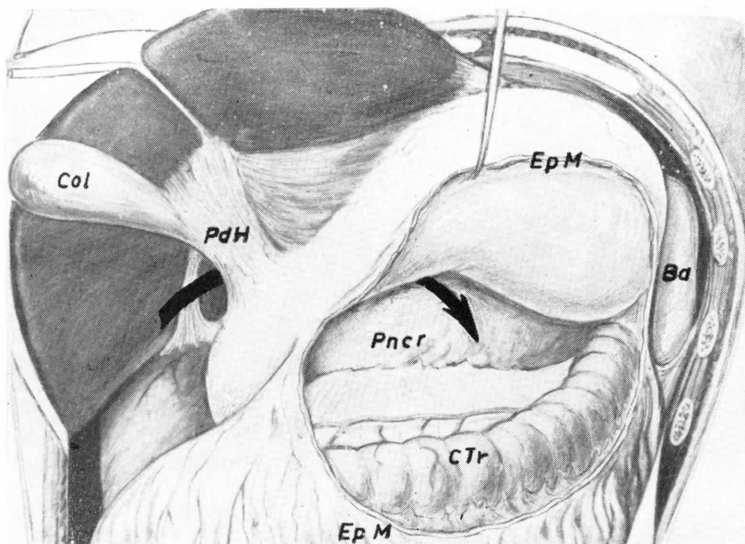


FIG. 166. — Se levanta el estómago cortando sus inserciones con el epiplón mayor, lo que permite mostrar la cavidad transepiplónica. Esta cavidad ofrece en el fondo el páncreas (Pncr). Nótese cómo a la cavidad transepiplónica puede, sin embargo, entrarse de una manera natural (flecha) por el hiato portacava.

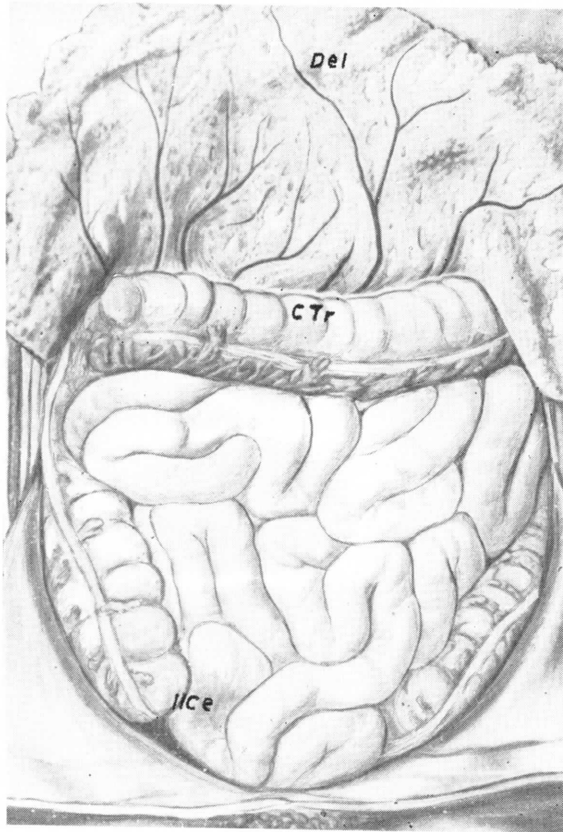


FIG. 167. — Levantado el gran delantal epiplónico se observa el paquete intestinal delgado y grueso.

que la fijan. A este propósito, las vísceras intraperitoneales quedan sujetas mediante mesos diversos, restos del primitivo septum intercelómico. Por eso, el fondo de la cavidad peritoneal está lleno de ataduras, correspondientes a la implantación de los mesos indicados. Entre todos ellos el mesocolon transverso (Tr) (fig. 161) establece un gran tabique de separación peritoneal como referencia, distinguiendo así el compartimento supramesocólico y el inframesocólico.

El *compartimento inframesocólico* ofrece las siguientes ranuras y fosas: ranura parietomesocólica ascendente (PAs) (fig. 161); *fosa mesocólica ascendente-mesentérica* (As-Mesen); *fosa mesentérica-mesocólico descendente* (Mesen-Des); *ranura mesocólico descendente-parietal* (Des-P); por último, *fosa subileopélvica* (Il).

El *compartimento supramesocólico* ofrece la *fosa suprahepática derecha* (D) (fig. 162) y la *suprahepática izquierda* (I), siendo ambas representación de las dos cavidades celómicas primitivas. Notemos que la fosa suprahepática izquierda (I) se continúa con una ranura *retroesplénica* (R-Esp). En este mismo compartimento supramesocólico distinguimos el estómago con sus dos epiplones que forman un tabique continuo de separación entre un *compartimento preepiploico* (visible directamente en la fig. 162) y un *compartimento retroepiploico,* al que se entra por aquel *hiato portacava.* Dichos compartimentos, preepiploico y retroepiploico, proceden de los mismos celómicos que en el embrión estaban a la izquierda y a la derecha de los epiplones, respectivamente.

En estas condiciones de tabicamiento peritoneal, las vísceras contenidas poseen una gran movilidad, tanto más cuanto más largo es el meso que las sostiene. Por ello, hay zonas viscerales que pueden desarrollar una actividad extraordinaria. Algunas de

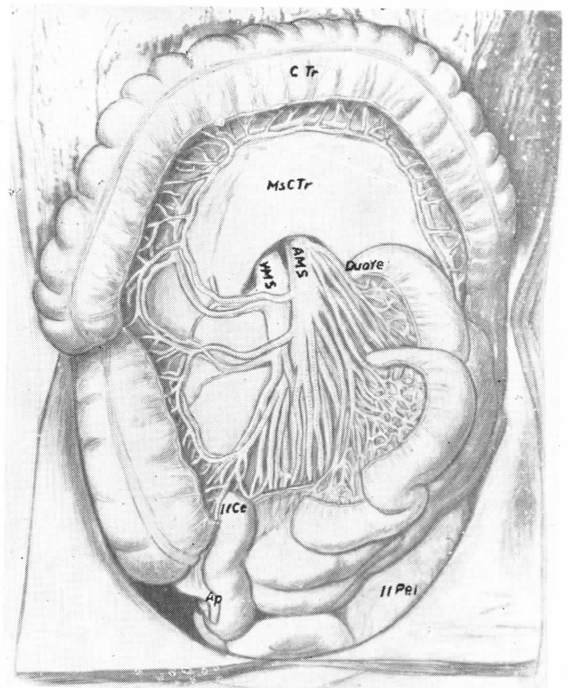


FIG. 168. — Resección del mesenterio para demostrar la distribución de las arterias y venas mesentéricas superiores.

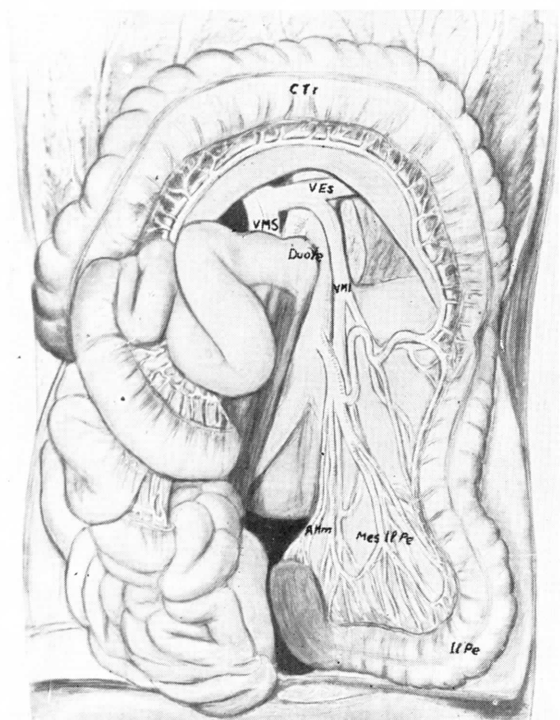


Fig. 169. — Disección del mesocolon descendente para demostrar la disección de las arterias y venas mesentéricas inferiores.

ellas, sin embargo, por un exceso de función pueden disminuir en resistencia y enfermar. Tal es el caso del antro pilórico en continuación con el bulbo duodenal a causa del paso continuo de alimentos en condiciones extremas. Está también el caso del apéndice, que si no se vacía bien durante la digestión bacteriana, puede inflamarse. Está, en fin, el caso de la vesícula biliar, cuya bilis, muy concentrada, a veces en sobresaturación, puede precipitar cálculos y a la vez servir de un buen medio de cultivo a una invasión bacteriana si no se vacía correctamente. Las tres zonas indicadas, y otras más, pueden enfermar, pues, y propagar su estado inflamatorio por la extensa superficie del peritoneo. Entonces el peritoneo no sólo resulta inútil, sino, además, pernicioso. Para evitar esta circunstancia, está el gran delantal epiploico, que por su movilidad puede llegar a la zona inflamada, cubriéndola, enquistándola y descongestionándola.

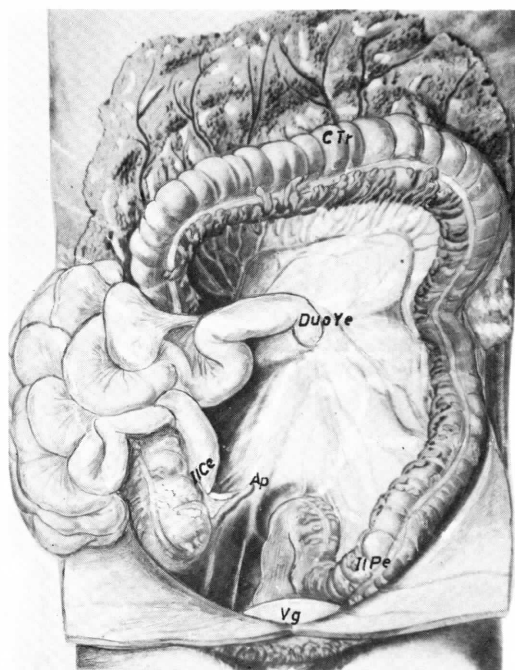


Fig. 170. — Nótese las fosas peritoneales mesentéricas con su revestimiento seroso íntegro.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

ESTÓMAGO. Configuración. Cardias. Píloro. Curvatura mayor. Curvatura menor. Tuberosidad menor = Tuberosidad alimenticia. Tuberosidad mayor = Bolsa de los gases. Cuerpo del estómago. Antro pilórico. *Epiplón superior* = Epiplón gastrohepático = Epiplón menor. *Epiplón inferior* = Epiplón gastroesplenopancreático primitivo = Epiplón gastrocólico del adulto = Gran delantal epiploico. *Tronco celíaco. Vena porta.* Nervios del estómago. PERITONEO. *Compartimento inframesocólico.* Ranura perietomesocólica derecha. Fosa mesentérico-mesocólica derecha. Fosa mesentérico-mesocólica izquierda. Ranura mesocólica parietal izquierda. *Compartimento supramesocólico.* Fosa subsigmoidea = Fosa preepiploica del adulto. Fosa epiploica derecha = Cavidad transepiploica + Fosa hepatoduodenal. Fosa suprahepática derecha. Fosa suprahepática *izquierda. Fosa retroesplénica.*

CAPÍTULO 24

ORGANIZACIÓN DEL ESTÓMAGO

El ESTÓMAGO tiene encomendada la misión de transformar los alimentos sólidos en papilla homogénea. A este fin, organiza básicamente sus estructuras y, por lo tanto, los estratos componentes de su pared, en una mucosa, submucosa y muscular, como ocurre a todo lo largo del tubo digestivo.

La *capa mucosa* del estómago (figuras 172 y 174) se dispone en repliegues que siguen longitudinalmente su curvatura menor, desde el esófago hasta el píloro, de tal forma que los líquidos que entren (cuando el estómago está vacío y, por lo tanto, relajado), por adherencia con los repliegues, pasarán directamente al intestino. Los *repliegues* de la curvatura menor forman, pues, un verdadero *camino* para los líquidos cuando el estómago está relajado. Del camino del estómago parten repliegues verticalmente descendentes a la tuberosidad menor y otros oblicuos que se pierden a lo largo del cuerpo del estómago. A nivel de la *bola de los gases*, los repliegues de la mucosa acaban formando una red. En el antro pilórico los repliegues de la mucosa van convergiendo hacia el píloro. Infinidad de *orificios glandulares* acribillan la superficie de la mucosa, sobre todo en la tuberosidad menor y en el antro pilórico. Se trata de *glándulas tubulosas* capaces de segregar el jugo gástrico digestivo, de fuerte reacción ácida. Las glándulas tubulosas ofrecen un fondo; también pueden ofrecer dos fondos, sobre todo si están próximas al antro pilórico (ver tratados de Histología). La expresión de estas glándulas determinará el drenaje del jugo gástrico por la superficie de la mucosa del estómago.

La *capa submucosa* se dispone como en el intestino, a base de un tejido hematopoyético *reticuloendotelial* con algunos *nódulos linfáticos*, pero no tan abundantes. Así, forma barrera defensiva para productos extraños que puedan empezar a absorberse en el estómago, así como para las inflamaciones circunstanciales de la mucosa y su esfacelo frente a acciones inapropiadas. En esta capa submucosa encontramos una muscular, la llamada *muscular de la mucosa* (fig. 173), que envía prolongaciones a la superficie de la mucosa. Al traccionar de ella produce unos hundimientos, que determinan relieves de la mucosa y que se conocen con el nombre de *áreas* o *lóbulos gástricos*.

La *capa muscular* consta, como en el intestino, de fibras circulares internas y longitudinales externas, que no son independientes sino que en realidad se continúan entre sí. Las fibras longitudinales se condensan en ambas curvaturas y se continúan con sus homónimas del esófago y duodeno. Pero además de estos dos estratos existe en el estómago un estrato más profundo que el circular, y que se dispone en forma oblicua continuándose también con él (figuras 174 y 177). Estas fibras refuerzan a

las anteriores y actúan de músculo suspensorio. Al llegar a la bola de los gases, las fibras circulares y longitudinales escasean, formando mallas bastante abiertas, pero en el cuerpo del estómago, y sobre todo en la tuberosidad menor, la musculatura se va haciendo cada vez más densa. En el antro pilórico, la musculatura circular va engrosándose paulatinamente hasta llegar al mismo píloro, pasado el cual se adelgaza de repente para cubrir, en ligera capa, el bulbo duodenal. Así se destaca el llamado esfínter pilórico. En la capa muscular tenemos los plexos parasimpáticos murales clásicos, que a nivel del cuerpo del estómago están muy manifiestos, siendo de considerable desarrollo a nivel del antro, infiltrando aquí uniformemente como un solo plexo todo el esfínter pilórico.

Los movimientos del estómago se agrupan en dos tipos: los de progresión, que son ondas que parten del cuerpo del estómago hacia el píloro, y los de contención, o estado tónico del píloro y del antro pilórico, que se opone a la progresión.

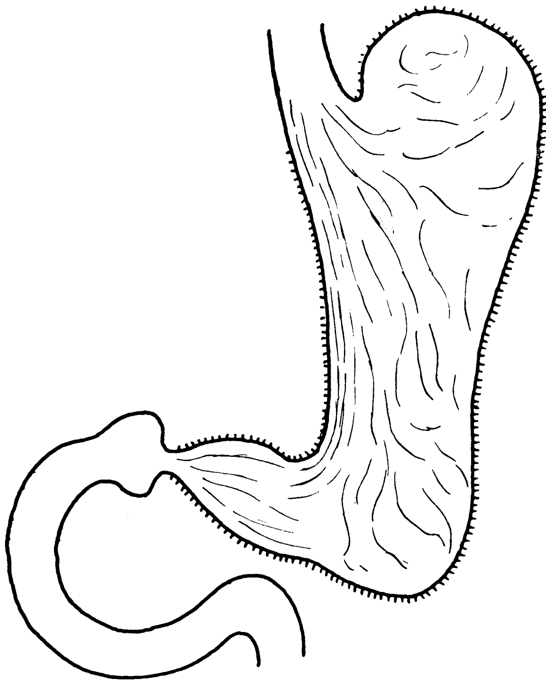


FIG. 172. — Representación esquemática de la luz gastroduodenal.

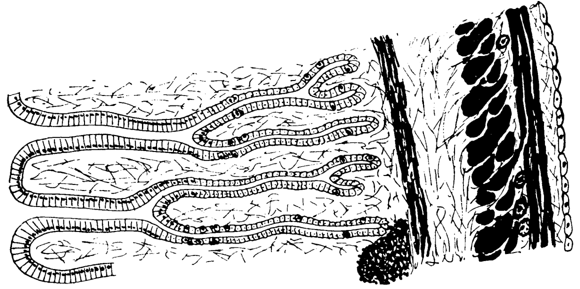


FIG. 173. — Datos de referencia esquemática para la organización de las paredes del estómago.

Los MOVIMIENTOS DE PROGRESIÓN son *ondas* no muy contraídas que empiezan levemente en la parte alta del cuerpo del estómago (fig. 175) y van progresando hasta el píloro, tardando en su recorrido total un minuto aproximadamente. Estas ondas, conforme avanzan, se van intensificando, llegando a un máximo de contracción a nivel de la tuberosidad menor, donde, a veces, la onda es casi cerrada totalmente; al seguir la onda hacia el antro pilórico, ésta va atenuándose en relación con el estado tónico momentáneo del píloro que se opone a su avance. La onda de progresión se desencadena ante el simple peso de los alimentos ingeridos recientemente, determinando primero una tensión del músculo suspensorio y un comienzo de las ondas de progresión. A veces, a lo largo del estómago pueden coincidir escalonadamente tres ondas seguidas (fig. 175).

El ESTADO TÓNICO DEL PÍLORO que se opone a la progresión, borrando la onda que avanza, está en relación con la irregularidad de los fragmentos alimenticios que tocan la mucosa del antro pilórico, de tal forma que si tales alimentos tuvieran ya aspecto de papilla homogénea, no habría estímulo tónico del píloro y, por lo tanto, la onda de progresión surcaría todo el antro pilórico, llevando en su avance la papilla. En realidad la expulsión de la papilla del antro pilórico se produce por una contracción global del mismo, que nos permitiría compararla con un sístole u ordeñamiento del antro. Para realizar este sístole las fibras del estrato circular del píloro se encuentran reunidas en su parte superior con

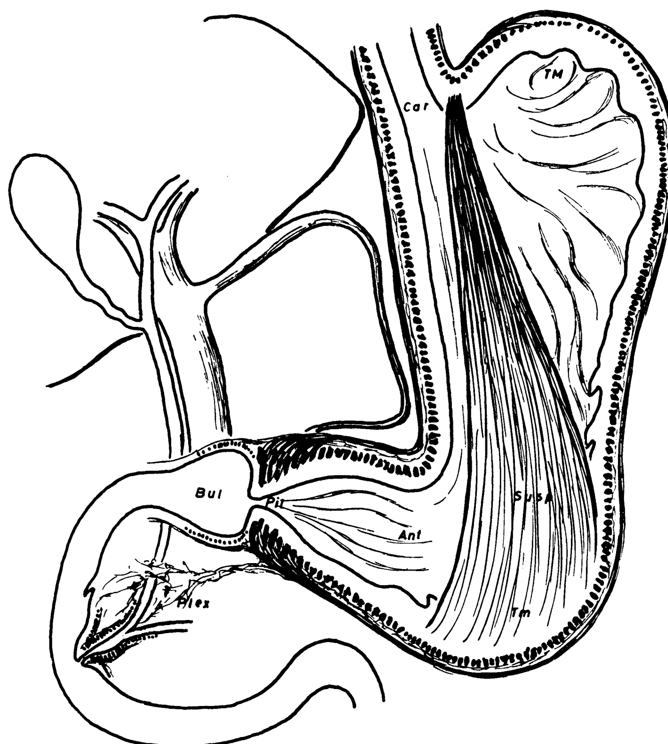


Fig. 174. — Representación esquemática de las capas musculares del estómago.

las del antro y separadas y adelgazadas en su parte inferior (fig. 176 a). La contracción simultánea de estas dos partes divergentes de la musculatura pilórica se puede reconocer en las radiografías de contraste (figura 176 b). De esta manera, por la barrera pilórica sólo debe pasar la papilla homogénea. El fragmento, en cambio, debe de retroceder siempre hacia el antro pilórico, cosa fácil, pues la onda en su progresión empuja el alimento que está en contacto con la mucosa, pero obliga a refluir al alimento que está a distancia de la misma (flechas, fig. 175). En estas circunstancias, algún pequeño fragmento, sin embargo, puede quedar flotando en medio de un magma homogéneo y así traspasar el dintel pilórico sin acusar su presencia. Si el fragmento indigerible es suficientemente voluminoso, entonces la barrera del antro pilórico no solamente aumenta su tono, sino que forma un movimiento antiperistáltico que provoca el vómito. En otros casos, ante la insistencia de traspasar el píloro sustancias inapropiadas, pueden agotar su tono y entonces realizar el paso al duodeno sin obstáculo alguno, con lo cual sufriría la mu-



Fig. 175. — Representación esquemática de los movimientos de la pared gástrica.

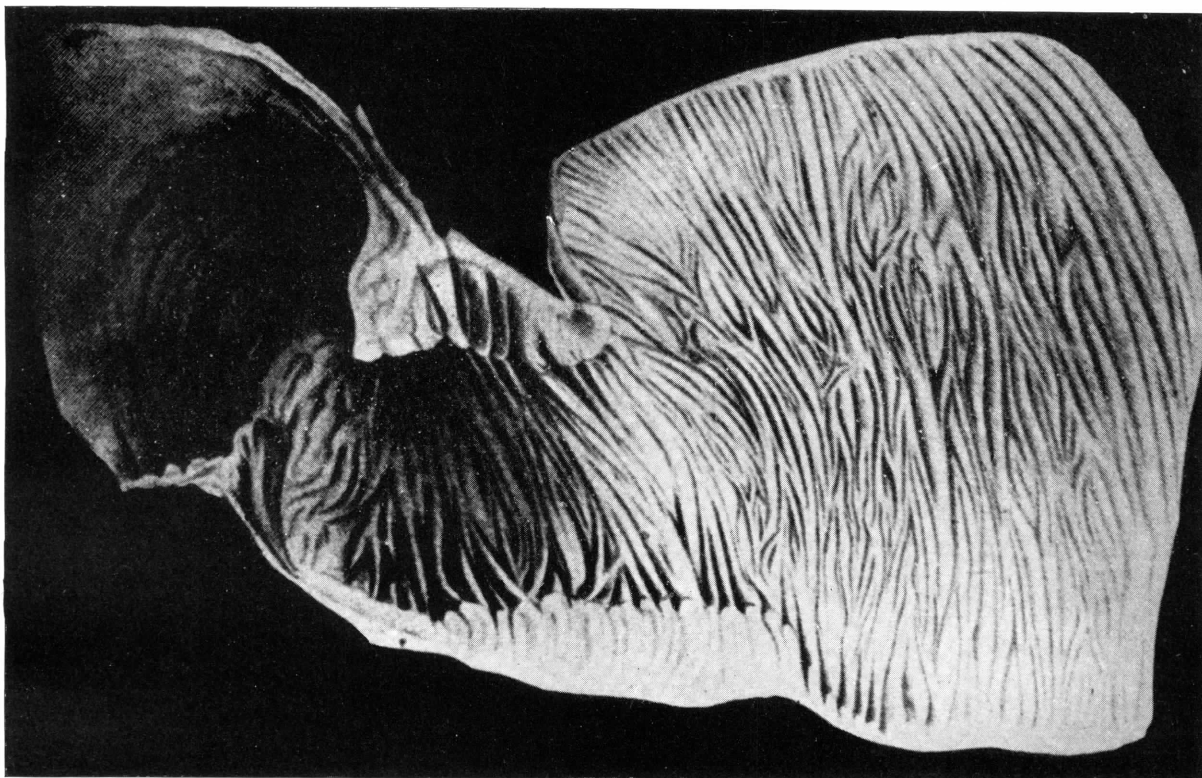


FIG. 176 a. — Estrato circular del estómago a nivel del píloro.

cosa del bulbo duodenal al recibir substancias en condiciones extrañas.

El trabajo del estómago, a base de los movimientos indicados, combinados con el drenaje del jugo gástrico exprimido de sus glándulas, se va combinando también con el trabajo preparatorio del hígado y páncreas, para verter sus jugos en el duodeno. A este fin, tanto el hígado como el páncreas son informados por vía sanguínea y por vía nerviosa de la actividad creciente del estómago. Por vía sanguínea, el hígado recibe, mediante la vena porta, los primeros productos de desdoblamiento, absorbidos en el estómago. Al páncreas le pasa algo parecido, pero por la circulación general. Por vía nerviosa y por propagación de la onda de progresión que traspasó el píloro (onda que se llevó por delante a pequeñas porciones de papilla homogénea), están los *plexos parasimpáticos murales del píloro*, que se continúan con los *plexos nerviosos pancreatoduodenales* (Plex) (fig. 174) (ya referidos

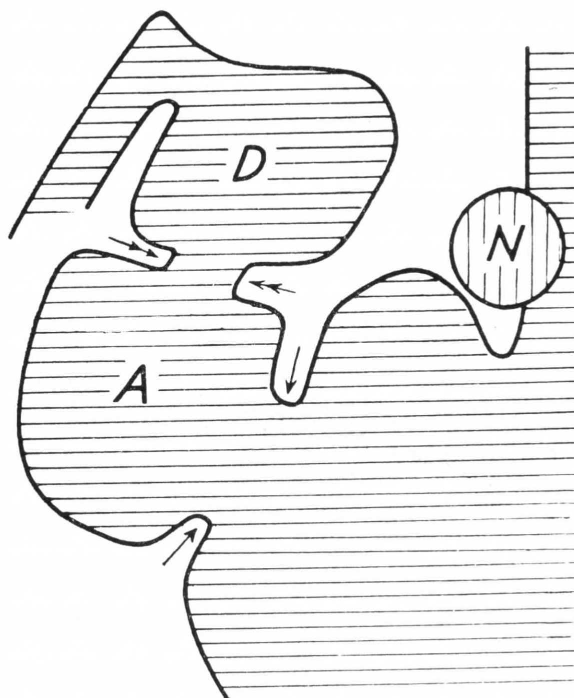


FIG. 176 b. — Aspecto en radiografía de la disposición divergente de las fibras del píloro y del antro.

en el capítulo correspondiente). Por eso, una vez establecidas ondas de progresión en el duodeno, éstas se van ampliando y propagando hacia las vías biliares y hacia el conducto pancreático. De esta suerte, pues, los jugos biliar y pancreático van llenando la parte declive del duodeno, que a su vez recibe la emisión periódica de la papilla que traspasa al píloro.

El trabajo del estómago a base de movimientos y el bioquímico del jugo gástrico, van desdoblando los grandes armazones proteínicos de los alimentos. En estos armazones proteínicos se encuentran engarzados los demás principios inmediatos alimenticios, de tal forma que recuerdan su procedencia de la materia viva. Así, los hidrocarbonados (formando glucógeno o almidones) estaban conectados a los ácidos nucleicos de la proteína formando unidad. Lo mismo ocurre a las grasas que pueden estar engarzadas directamente a la cadena proteínica; engarces todos realizados por intermedio del ácido fosfórico. El medio del jugo gástrico a base del ácido clorhídrico, forma clorhidratos en los eslabones proteínicos que unen los aminoácidos entre sí y en los eslabones fosfóricos que conectan los hidrocarbonados y las grasas con la proteína. Ello permite que los fermentos correspondientes vayan iniciando los desdoblamientos, lo suficientemente para que los armazones se desmoronen y así una papilla homogénea se vaya poniendo en manifiesto. Traspasado el píloro, téngase en cuenta que en el duodeno espera la bilis para formar vehículo de absorción a base de los mismos componentes, ya desdoblados en el estómago y por acción del jugo pancreático[1].

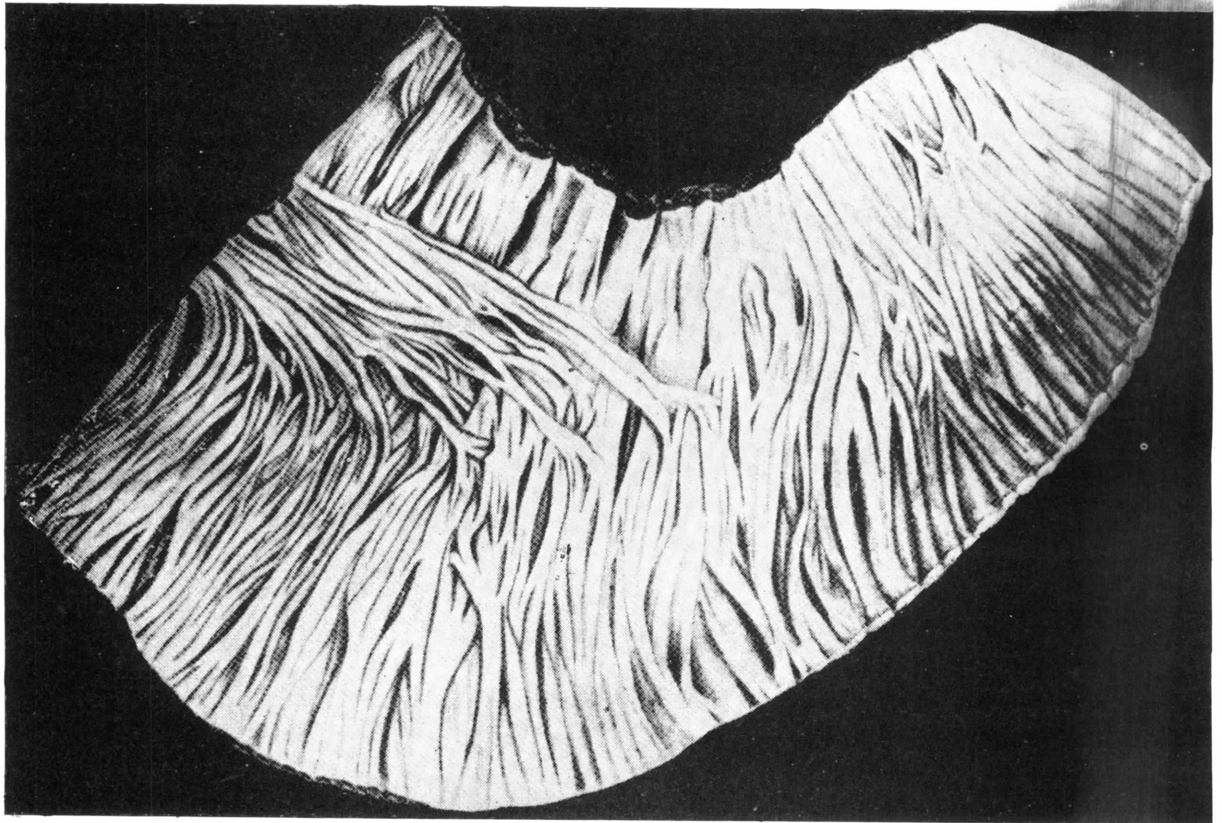


FIG. 177. — Continuación de las fibras del estrato oblicuo en el circular.

---

[1] A propósito de la motilidad del estómago existen muchos trabajos que proyectan degeneración walleriana en el muro de esta víscera por

sección del vago. Entre éstos podemos disponer de los realizados en el Departamento y otros afines manejados (HUGHSON, 1927; FERGUISON, 1932; JOURDAN, 1948; VALENZUELA, 1949; SOLER, 1951; ACOSTA, 1952). Entre todos ellos destacamos a CASTRO (1950) por su trabajo y recopilación sobre el problema bajo un punto de vista funcional.

En cuanto a la bioquimia referida en este capítulo, no tiene más objeto que el completar la unidad funcional de estudio, pero sólo los fisiólogos centrarán el problema a aquel respecto.

Acerca de la organización funcional de la capa muscular y de la submucosa pueden destacarse los trabajos de MÜLLER (1962), SCHELLHAASS (1940) y GRÖEDEL (1921).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

ORGANIZACIÓN DEL ESTÓMAGO. *Mucosa del estómago.* Camino del estómago. *Submucosa del estómago.* Glándulas pépsicas = Glándulas submucosas. Plexo intermuscular gástrico. *Substrato de los movimientos de progresión. Substratos de los movimientos de contención.* Substrato tónico del píloro. Peristaltismo.

(P R E S O M A)

VÍSCERAS PELVIANAS Y PERINÉ

CAPÍTULO 25

PELVIS VISCERAL = VÍSCERAS EMUNTORIAS. RECTO Y VEJIGA DE LA ORINA

La pelvis se nos ha ofrecido hasta ahora con un contorno óseo en forma de arco, contribuyendo así al aplomo de la extremidad inferior en su continuación con el retrosoma enderezado (primer volumen). La pelvis, además, ofrece una cavidad ocupada por vísceras de tipo emuntorio; por lo tanto, para realizar el proceso de la defecación, micción, inclusive como emuntorio genital.

DESARROLLO. — En un principio, la *parte caudal del intestino* se refleja, para continuarse con el *alantoides*, que proporciona la nutrición. Más tarde, esta continuación entre intestino y alantoides se aproxima a la piel y se perfora constituyendo la *cloaca* (Cl) (fig. 178). A esta misma cloaca también van a terminar los *conductos de* MÜLLER (Mü) y de WOLFF (W), correspondientes al pronefros y mesonefros que, al continuar su desarrollo, han de contribuir a formar conductos genitales. La terminación de estos conductos establece un espolón que avanza y se exterioriza dividiendo la cloaca. La cloaca dividida acaba ofreciendo un compartimento posterior, intestinal, que es el recto (Rec) y un compartimento anterior, que corresponde al alantoides y que se diferencia enseguida, en la *vejiga de la orina* (Vej) y uretra (Utra), que drena al exterior en la contraposición con el *uréter* (Uter), que llega a la vejiga conduciendo la orina procedente del metanefros (Met) (véase capítulos de embriología, primer volumen). Entre vejiga y recto, por último, queda pues ese espolón, compuesto del conducto de WOLF y MÜLLER, que se van a diferenciar en conductos genitales. Naturalmente, la desembocadura en el exterior de los conductos indicados acaba haciéndose por orificios independientes. Estudiemos primero el recto y la vejiga de la orina, ya que no es obligado considerar aquí, todavía, la diferenciación sexual que se haya establecido.

INTESTINO RECTO

En el adulto (fig. 179), el recto se extiende por debajo de la tercera vértebra sacra adaptándose a la concavidad sacra, ofreciéndose un poco dilatado aquí, formando la AMPOLLA RECTAL, donde deben acumularse las heces para elaborar el cilindro fecal por reabsorción acuosa. Esta absorción se realiza en la mucosa de la ampolla rectal, semejante a la del resto del intestino grueso, poseyendo abundantes plexos venosos en la capa submucosa. Las invaginaciones venosas en esta capa se disponen en la parte baja de la ampolla en *columnas* (de Morgagni) (C), que a veces se pediculizan y evaginan, asomando al exterior, constituyendo

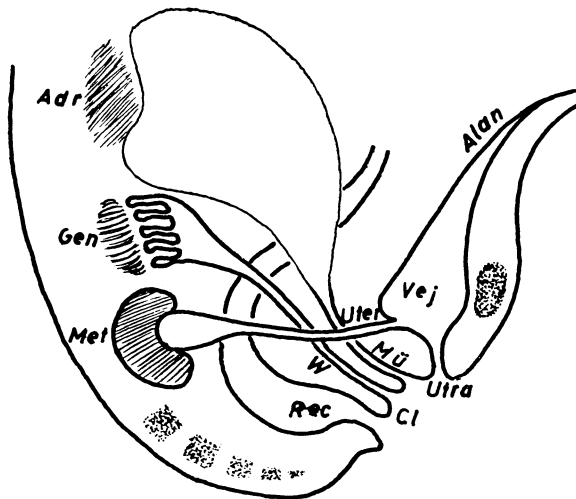


FIG. 178

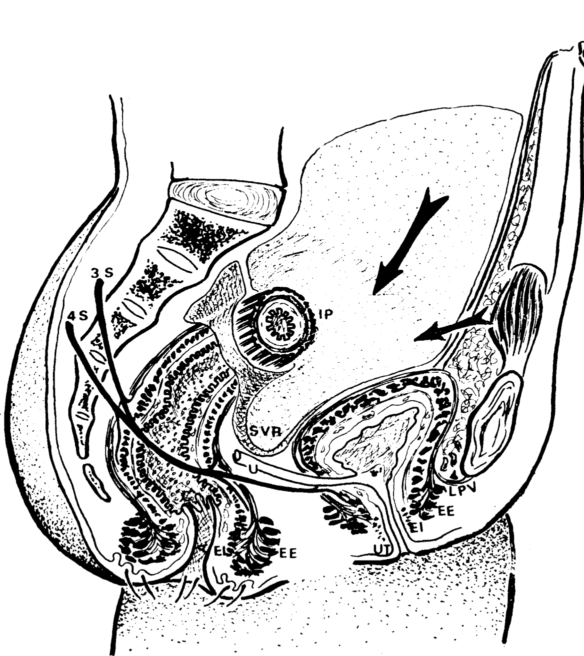


FIG. 179

FIGS. 178 y 179. — Representación esquemática de dos aspectos comparativos del desarrollo de vejiga y recto.

las clásicas hemorroides. Después de las columnas hemorroidales viene el llamado CONDUCTO ANAL (A), cuya dirección forma un ángulo recto respecto a la de la ampolla. Así, el intestino recto, cuando está vacío, puede quedar plegado en dicho ángulo, y cuando está lleno se endereza. La mucosa (endodérmica) es sustituida en el conducto anal por un epitelio (ectodérmico) pavimentoso estratificado, al principio no queratinizado, y después queratinizado con folículos pilosos y glándulas sebáceas y sudoríparas. Debajo de la capa venosa, que es una verdadera submucosa, viene la *muscularis mucosae* que cesa en la transición entre la ampolla rectal y conducto anal; los estratos de *fibras musculares circulares* internas y *longitudinales* externas, ambas de estructura lisa y, por lo tanto, con carácter automático, tonificadas por el *plexo parasimpático mural* allí existente. Notemos que las fibras circulares lisas, hacia el conducto anal se engruesan formando un *esfínter liso,* esfínter interno (EI), que obtura. Más exteriormente aún, existe un *esfínter estriado* o esfínter externo (EE) de carácter voluntario, que se continúa hacia el recto con fibras longitudinales a lo largo de él hasta el colon ileopélvico (IP); estas fibras longitudinales también se continúan en sentido divergente hacia las paredes laterales de la pelvis (fig. 181), constituyendo el llamado *músculo dilatador y elevador del ano,* ya que su tracción se realiza en el sentido que se expresa. De esta suerte, el mecanismo de la DEFECACIÓN llevaría en sí: primero, la solidificación del cilindro fecal; después, la tensión de la musculatura lisa del recto y, por último, la tracción de las fibras estriadas longitudinales del recto y del elevador del ano que realizarían la dilatación y la elevación del esfínter, lo que motivaría la exteriorización del cilindro fecal, sin apenas desplazamiento.

VEJIGA DE LA ORINA

En el adulto, la vejiga (fig. 179) está inmediatamente detrás del pubis, ofreciendo un *vértice* que corresponde a la zona de alantoides obliterada y convertida en *uraco;* muestra inferiormente la vejiga, *una base cónica* para la salida de la uretra

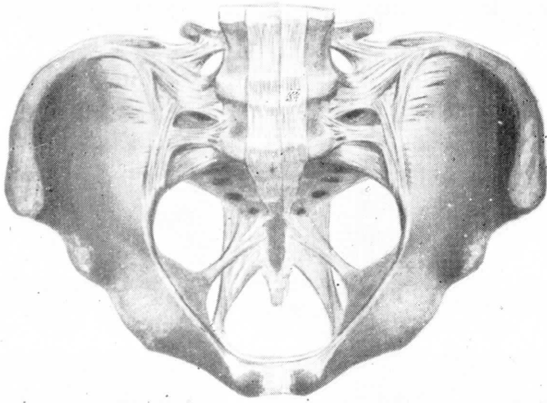


Fig. 180. — Esqueleto de la pelvis.

(Utra) y la entrada del *uréter* (U), ofreciendo aquí un aspecto de *triángulo* o *trígono* (fig. 182), trígono limitado posteriormente por los dos orificios del uréter (U) y el de la uretra (UT) por delante. La acumulación de la orina determina, antes de su evacuación, un proceso de reabsorción del agua y, por lo tanto, de concentración de aquélla. Esta reabsorción se realiza a través de las irregularidades de la *mucosa* de la vejiga *de la orina*, que son intensas hacia el vértice y menores hacia la base (fig. 179); irregularidades motivadas por *pelotones venosos* que hacen ligera invaginación en la luz y proceden de la segunda capa o capa submucosa. Finalmente, como capa exterior de la vejiga, está la *muscular* circular interna y aún más en superficie la muscular longitudinal externa, tomando ambas como eje de distribución la línea que va del uraco a la uretra. En cuanto a las fibras circulares, se condensan éstas en la base de la vejiga formando un *esfínter liso* de la misma o *esfínter interno* (EsI), también llamado esfínter liso de la uretra; a este esfínter liso van a terminar fibras longitudinales de la vejiga cuya contracción determinará la dilatación de dicho esfínter. Entre la musculatura longitudinal y circular está un *plexo parasimpático* que la tonifica, plexo muy profuso hacia la base de la vejiga. Aparte del esfínter liso de la uretra, está el *esfínter estriado* o esfínter externo (EE), de cierto carácter voluntario. De este esfínter estriado parten algunas fibras longitudinalmente hacia arriba, también estriadas, para confundirse con las longitudinales lisas de la vejiga.

Existen dependencias musculares de estas capas, que ofrecen cierta importancia. Aparte de las fibras longitudinales del uréter que dominan en su parte final (ya que han desaparecido prácticamente las circulares) y que entran en la vejiga hacia la uretra para reforzar muscularmente el trígono de la vejiga (fig. 182), está una *capa plexiforme* que engloba la capa venosa de la vejiga y que contribuye a facilitar el drenaje sanguíneo aquí. Lo más importante, sin embargo, es la dependencia del músculo longitudinal de la vejiga para constituir el llamado *músculo detrusor* (Det) (fig. 185), que empuja las dos paredes de la vejiga, anterior y posterior, hacia el esfínter de la uretra que abre al mismo tiempo. De esta suerte, cuando la vejiga se vacía, queda aplanada de delante atrás (fig. 186). Caso de que la vejiga durante su repleción hubiera rebasado un cierto volumen, se encontraría dilatada considerablemente por su base. Entonces el músculo detrusor (figura 187), al intentar deprimir las paredes, anterior y posterior de la vejiga, queda dirigido desfavorablemente hacia el esfínter de la uretra, de tal manera que la tracción intensifica el cierre de dicho conducto; por

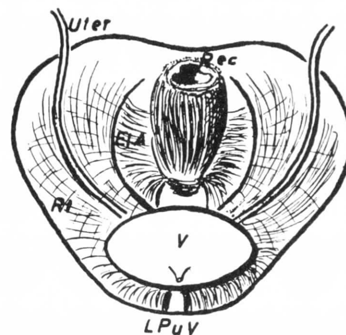


Fig. 181



Fig. 182

Fig. 181. — Situación de la vejiga y recto en la pelvis.
Fig. 182. — Representación en la base de la vejiga en la desembocadura de los uréteres y de la uretra formando el trígono vesical.

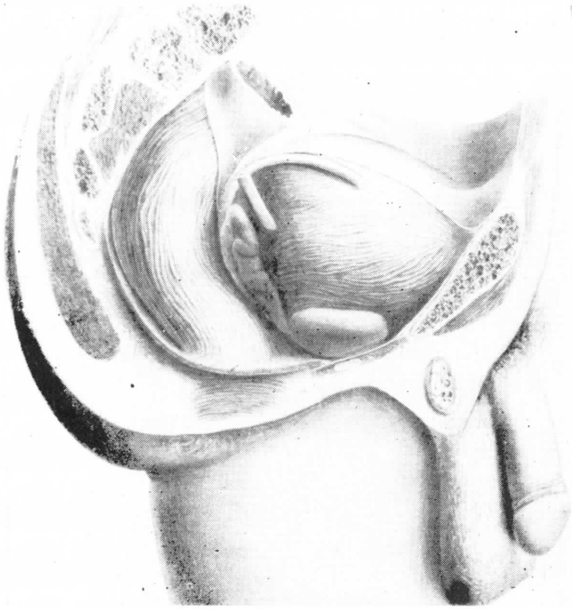


Fig. 183

todo ello, se dificulta la micción en una vejiga muy dilatada. Existen más dependencias de la musculatura longitudinal de la vejiga hacia su base, dependencias que se hacen fibrosas y que van a sujetar la vejiga a las paredes de la pelvis. A estos efectos está el *ligamento pubiovesical* (LPV) (fig. 179 y 181) y derivaciones de dicho ligamento hacia los lados, dispuestos en extensa capa llamada *retináculo* (Rt) (fig. 181) que se va difundiendo hacia atrás. Este retináculo cubre superiormente al músculo elevador del ano (ElA), quedando un cierto espacio entre el plano del retináculo y el de dicho músculo elevador; así se da margen amplio a la contracción de este músculo. De esta suerte, el mecanismo de la MICCIÓN llevaría en sí: primero, la concentración de la orina; después, la tensión de la musculatura lisa de la vejiga y de la estriada de la misma, con la dilatación de los esfínteres liso y estriado, respectivamente.

La defecación y la micción son ayudadas por impulsos tónicos diversos. A distancia tenemos el mecanismo emuntorio de la prensa abdominal, en el que interviene la parte inferior del músculo recto que ha quedado al descubierto de su vaina por detrás,

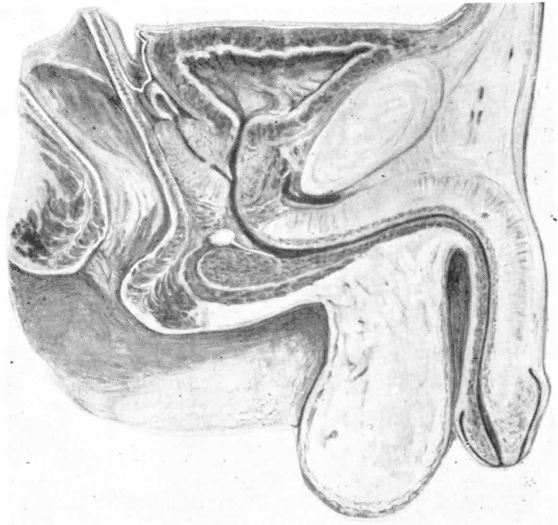


Fig. 184

con lo cual puede hacer hernia de contracción hacia el llamado espacio pubiovesical, relleno de grasa habitualmente (fig. 179); interviene también el músculo oblicuo menor cuya contracción empuja a las vísceras abdominales hacia la pelvis (flecha) (figura 179). Además, las vísceras de la pelvis, a este propósito, reciben apropiadamente la presión abdominal al estar tapizadas por el peritoneo, que se hunde entre la vejiga y el recto, constituyendo un fondo de saco peritoneal vésico-rectal (SVR). Estos impulsos son voluntarios y, por lo tanto, de un carácter diferente de los automáticos, propios de las vísceras que las tonifican desde sus plexos parasimpáticos murales. Estos plexos parasimpáticos murales son,

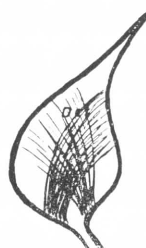


Fig. 185



Fig. 186

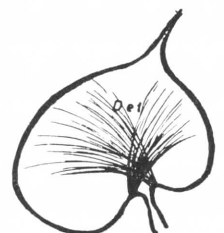


Fig. 187

Figs. 185, 186 y 187. — El músculo detrusor de la vejiga en diferentes circunstancias de evacuación de la misma.

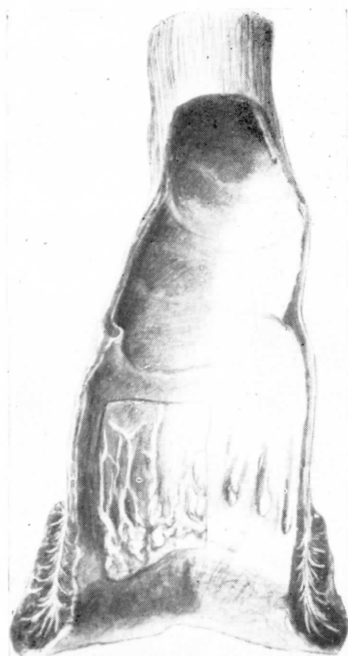


Fig. 188. — El recto abierto longitudinalmente mostrando la luz interior y en concreto las columnas hemorroidales del conducto anal.

a su vez, impulsados por el llamado parasimpático caudal, en forma de un nervio (ya mencionado en embriología), que desde el tercer nivel sacro y el cuarto (3S y 4S) se distribuye lateralmente por la vejiga y el recto para elevar su tono, circunstancia que le permite el nombre de *nervio erector*[1].

---

[1] La profusa red nerviosa mural de la base de la vejiga (Stöhr, 1922) ofrece zonas donde se proyecta claramente la degeneración walleriana, bien a partir de la sección del nervio erector o bien del ganglio hipogástrico (Martos, 1953). El dominio de inervación parasimpática en el muro visceral asigna una importancia especial al nervio erector en el tono de la vejiga. Ello se comprueba por los trastornos de micción que acompaña la sección de este nervio, a base de retención urinaria, que puede llegar inclusive a la misma explosión vesical en el peritoneo cuando se ha hecho una extirpación bilateral en el caso del gato (Orbe, 1957). En nuestro país este concepto lo fundamenta Gil Vernet (1960) como fisiopatología de la micción en clínica humana.

La inervación mural en la base de la vejiga a expensas del plexo parasimpático se ratifica siguiendo el desarrollo embriológico de la desembocadura urogenital en el periné (Keibel, 1896; Kalicher, 1920; Becg, 1930; Amat, 1963). La integridad de los plexos parasimpáticos de la vejiga y recto, manteniendo el tono visceral, juntamente con el sistema neuromuscular del periné y la prensa del vientre, son la base del correcto funcionamiento emuntorio (Lartschneider, 1894; Bullon, 1947; Sala de Pablo, 1952).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Pelvis. VÍSCERAS EMUNTORIAS. Recto y vejiga de la orina. *Ampolla rectal. Conducto anal. Columnas hemorroidales.* Esfínter liso del ano. Esfínter estriado del ano. *Trígono vesical.* Base de la vejiga. Vértice de la vejiga. Esfínter interno y externo de la vejiga. *Músculo detrusor. Nervio erector.* Retináculo de la vejiga y del recto. Substrato de la defecación y de la micción.

CAPÍTULO 26

APARATO GENITAL. APARATO GENITAL MASCULINO. TESTÍCULO Y BOLSAS

El aparato genital, lo mismo que las demás vísceras pelvianas, resulta también un emuntorio de los productos que elabora. Éstos son fundamentalmente las *células sexuales*, masculinas o femeninas, dispuestas en el aparato genital, masculino o femenino, independientemente. En un principio la glándula destinada a la elaboración de las células sexuales parece indiferenciada. Es la *glándula genital* o *gónada* (Gon) (fig. 189), que se acusó entre el pronefros y el mesonefros, resultado de una emigración procedente de aquel *nudo epiblástico* (Nu), ya referido en embriología (Vol. 1.°). La gónada (Gon) acabó, así pues, formando hernia en la cavidad celómica (Celo), estando bastante relacionada con los conductos de MÜLLER (Mü) y de WOLFF (W). La estela de emigración desde el nudo epiblástico se hace consistente y acaba convertida en una especie de ligamento que une la gónada con la zona donde primitivamente existió el nudo de origen. Dicha estela recibe el nombre de *gubernáculo genital* (Gub) y de su retracción dependerá la situación definitiva de la glándula genital. Esta glándula deberá diferenciarse enseguida en un sentido masculino o femenino, dependiendo ello de la fórmula cromosómica del nuevo ser.

Es clásico el criterio de que la glándula genital ofrezca su primera aparición haciendo hernia bajo el celoma en la cavidad peritoneal y pediculizándose desde la zona nefral (FÉLIX, 1912). Ello no quiere decir que el origen se realice en esta zona de emergencia. Además, en todo momento, los clásicos han admitido su emigración. Esta emigración se la pudo seguir desde las paredes del intestino, resbalando siempre bajo el celoma (STIEVE, 1927). Más tarde, BAUTZMAN (1928, 1929) demuestra experimentalmente, siguiendo la técnica de MANGOLD (1927), que la emigración procede de más lejos: desde la misma línea primitiva en el nudo epiblástico de HENSEN, cosa que también apunta GRUENWALD (1942) por simple observación histológica.

Una vez manifiesta morfológicamente la gónada en la cavidad peritoneal, queda la estela de emigración desde su origen en el nudo epiblástico (GRUENWALD, 1942), nudo que poco después es asiento de nuevas inducciones en el exterior del cuerpo y da lugar a que la estela de emigración se retraiga convertida en gubernáculo genital (MOSCOWICZ, 1935) obligando al descenso de la glándula, máxime si es testículo.

APARATO GENITAL MASCULINO

DESARROLLO. En la glándula genital, las células gonadales habrán de llegar a ser espermatozoides (muy activos). Esta actividad en potencia no debe de exacerbarse bajo ningún aspecto; por lo tanto, las gónadas se preparan como para huir del calor visceral, que podría resultar esterilizador y que en estado adulto es un factor a tener en cuenta. Esto podemos relacionarlo con el hecho de que las gónadas emigren

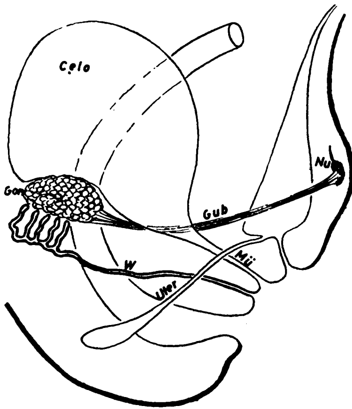


Fig. 189

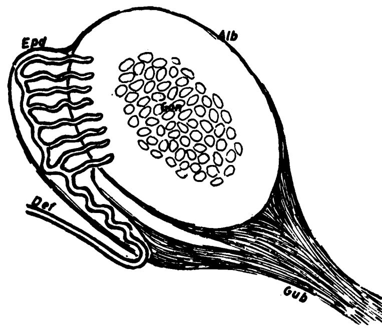


Fig. 190

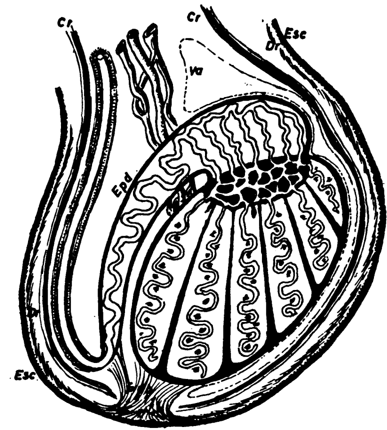


Fig. 191

Fig. 189. — Las gónadas masculinas representando esquemáticamente su emigración desde el nudo epiblástico y la constitución del gubernáculo.

Fig. 190. — Las gónadas masculinas emigrando al centro de la glándula.
Fig. 191. — El testículo constituido esquemáticamente.

precozmente hacia el centro de la glándula (fig. 190) y empiecen a aislarse por una membrana fibrosa derivada del gubernáculo genital (Gub) y que recibe el nombre de *albugínea* (Alb). La última zona donde llega la albugínea induce con suficiente antelación al conducto de Wolff (W) para emitir tubos de perforación hacia las células gonadales y pronto dicho conducto de Wolff se ve aquí también englobado por la invasión de la albugínea. De esta suerte la gónada ya puede llamarse *testículo* y el conducto de Wolff *epidídimo* (Epd), en la parte que está junto al testículo, mientras que la parte que está alejada de él recibirá el nombre de *conducto deferente.* Epidídimo y conducto deferente están delimitados por un codo intermedio formado a causa de la tirantez de fibras del mismo gubernáculo insertas allí. Las circunstancias indicadas, que relacionamos con la necesidad de un futuro aislamiento de la influencia del calor, quedan ampliadas por cuanto que el gubernáculo genital se retrae considerablemente, obligando a que el testículo emigre hacia el punto de origen gonadal y, por lo tanto, hacia la pared del abdomen del adulto que es donde puede referirse. Bajo la piel de esta zona, el testículo queda alojado además bajo una serie de capas de tejido que se ha llevado por delante en su emigración. Así se constituyen las *bolsas testiculares.*

La organización del testículo hacia el estado adulto lleva a disponer las células gonadales (fig. 190) en los llamados *tubos seminíferos* (fig. 191) que, apelotonados en espiral, apuntan a la zona de abocamiento

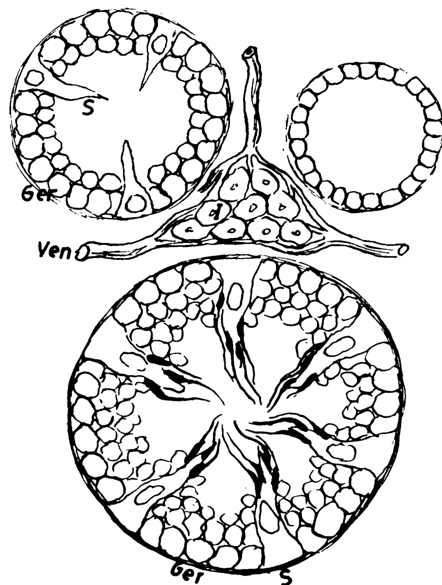


Fig. 192. — Fases sucesivas de un tubo seminífero en desarrollo y de los islotes intersticiales, en representación muy esquemática.

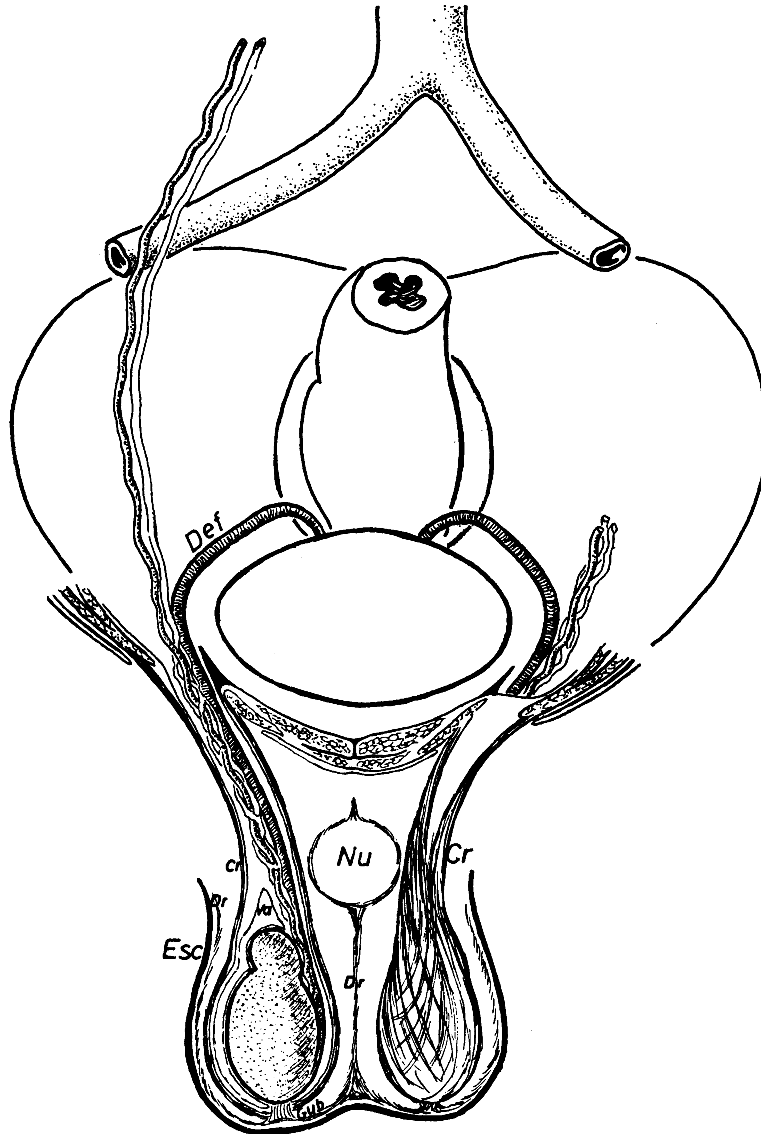


FIG. 193. — Esquema de la constitución de las bolsas testiculares y del cordón espermático.

del epidídimo y, por lo tanto, al *hilio testicular*. Los tubos seminíferos están alojados en *celdas conjuntivas* que proporcionan la misma albugínea del exterior; su unión con el tubo de WOLFF, y por lo tanto, con el epidídimo, se hace mediante una red intermedia o *red testicular*. Esta red testicular determina además una serie de proliferaciones que, en forma de islotes, se hacen satélites de los tubos seminíferos. Se trata de los llamados *islotes intersticiales* del testículo, íntimamente relacionados con el funcionamiento de los tubos seminíferos.

TESTÍCULO ADULTO

La organización a grandes aumentos de los tubos seminíferos e islotes intersticiales ofrece (fig. 192) diversos aspectos según el estado avanzado de desarrollo del individuo. Cuando se está terminando el crecimiento y entrando en la pubertad, es cuando el *islote* y el *tubo seminífero* expresan una manifiesta actividad. El islote está funcionando entonces, segregando la llamada *hormona intersticial* (I) que ha de verterse en la sangre y además influir por contigüidad en el mismo tubo seminífero vecino.

En las venas (Ven) se absorbe las hormonas (fig. 192), difundiéndose así por todo el organismo e imprimiendo, justamente al término de su crecimiento, un sello especial a base de los llamados *caracteres secundarios masculinos,* así: 1.° Influye en las metáfisis óseas del cinturón escapular y en las costillas, con lo cual estos huesos entonces crecen más aún, llegando a un aspecto torácico masculinizante. 2.° Estimula los folículos pilosos del cuello de la barba, con lo cual crece el pelo en estas zonas. 3.° Estimula un manifiesto crecimiento de los órganos de la voz, correspondiente al de ciertos cartílagos de la laringe (a estudiar al final del presente volumen), lo que determinará la formación de amplias cuerdas vocales cuya vibración producirá el tono grave de la voz de hombre. Por lo tanto, el gran crecimiento torácico, la formación de la barba y la voz grave, son caracteres secundarios masculinizantes influidos por la hormona intersticial del testículo.

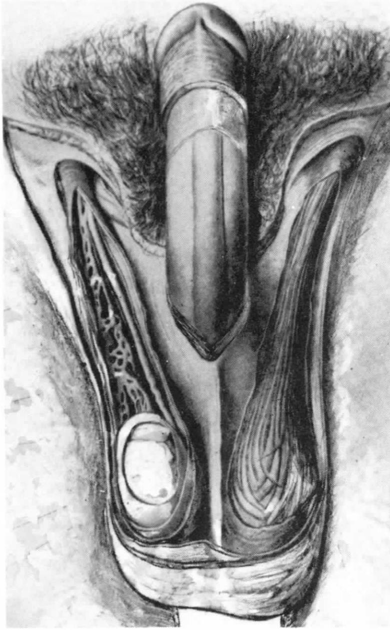


FIG. 194. — Bolsas testiculares y cordón espermático del adulto.

La hormona intersticial, ante todo, actúa por contigüidad en el tubo seminífero vecino y hace que proliferen sus paredes, cosa que se va realizando hacia la luz del mismo, diferenciándose enseguida las *células propiamente germinales* (Ger) y las *células de sostén* (S) (fig. 192). Las células germinales continúan multiplicándose y desarrollándose hasta un cierto límite en que se alejarían demasiado. Entonces intervienen

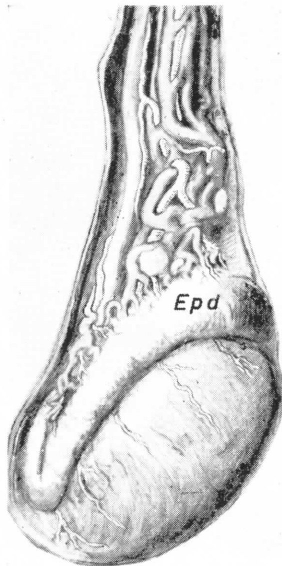


FIG. 195

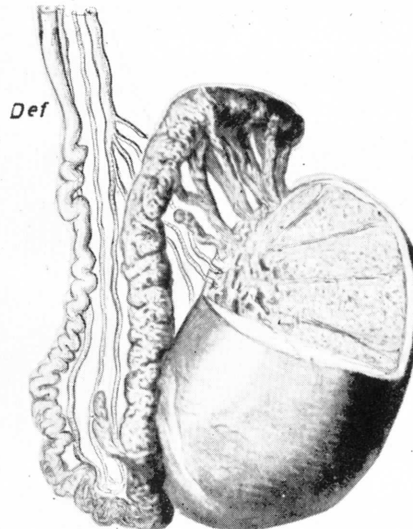


FIG. 196

FIGS. 195 y 196. — Testículo y epidídimo en dos aspectos reconstructivos diferentes.

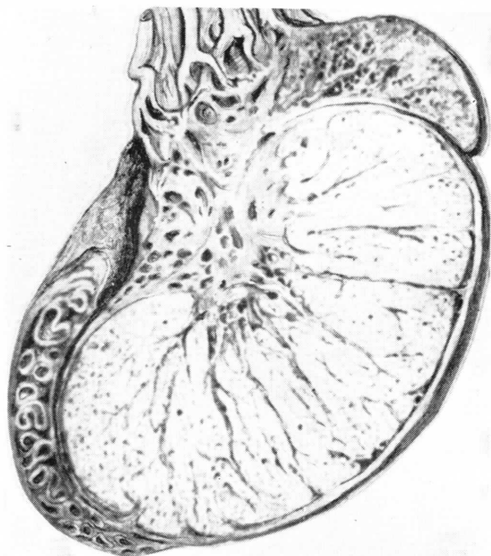


FIG. 197. — Sección longitudinal del testículo mostrando su organización.

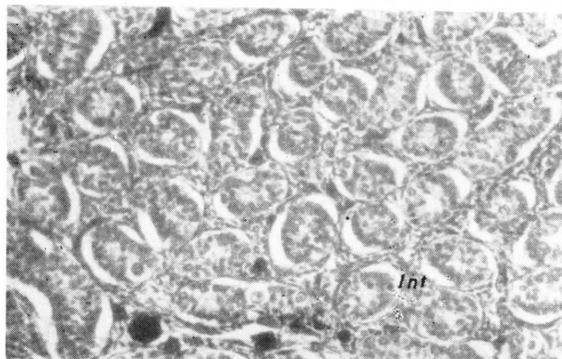


FIG. 198. — La organización de los tubos seminíferos durante el desarrollo.

las células de sostén (S) que les siguen proporcionando nutrición y estímulo para completar su desarrollo. De esta manera, en la parte más culminante de la célula de sostén, la Histología va demostrando la culminación formativa de los espermatozoides, los cuales acabarán desprendiéndose y quedando libres en la luz del tubo seminífero. La célula de sostén se rompe entonces y libera un producto hormonal propio, que es una verdadera *hormona de la célula de sostén* (S), que ofrecerá un medio que baña a los espermatozoides sueltos y que estimulará a las paredes del tubo para que se suelten más espermatozoides aún y vayan empujándose hacia el epidídimo, donde ya el tubo empieza a poseer *fibras musculares* rodeando su pared. Estas fibras musculares del epidídimo se estimulan por la hormona de las células de sostén e inician movimientos peristálticos que ayudan a la progresión del producto espermático. La hormona de las células de sostén, además, queda un tanto estancada al principio, en el testículo y en la pelvis, a causa del remanso producido por los plexos venosos varicosos que aquí existen, motivados por un difícil drenaje (recuérdese las venas testiculares); ello hace que la hormona de las células de sostén pueda estimular por largo tiempo la musculatura lisa de las vísceras de la pelvis, antes de distribuirse por la circulación general; después realizará un estímulo de fibras musculares lisas por todo el organismo [1].

BOLSAS TESTICULARES. — El testículo, en su situación definitiva, motivó un abultamiento bajo la piel y ésta recibe el nombre de *escroto* (Esc) (fig. 191 y 193): bajo el escroto, el gubernáculo (Gub) se expansiona formando una capa de fibras musculares lisas que recibe el nombre de *dartos* (Dr); la contracción del dartos determina arrugas en la piel, variando la superficie de irradiación calórica hacia el exterior; el dartos, por dentro, se ata en la línea media, en lo que corresponde a aquella zona primitiva de nudo (Nu) (fig. 193) epiblástico y que en el adulto tomará una nueva evolución que más adelante podrá estudiarse. El testículo, en su emigración a través

[1] La maduración sexual testicular en íntima relación con la función hipofisaria, ha ofrecido mucho interés de estudio. Ello se refiere al crecimiento corporal por acción somatotrófica de la hipófisis hasta la maduración sexual al aparecer la gonadotrófica luteinizante (CHIODI, 1938). Se refiere también al campo de la patología clínica de enfermedades hipofisarias, hiper e hipogenitales (SPATZ, 1952); igual decimos del campo experimental, produciendo en el adulto regresión de la maduración tras la hipofisectomía (MUSCHKE, 1953); en fin, considerando simplemente la acción de la luz en el hipotálamo como factor gonadoestimulante (BENOIT, 1938).

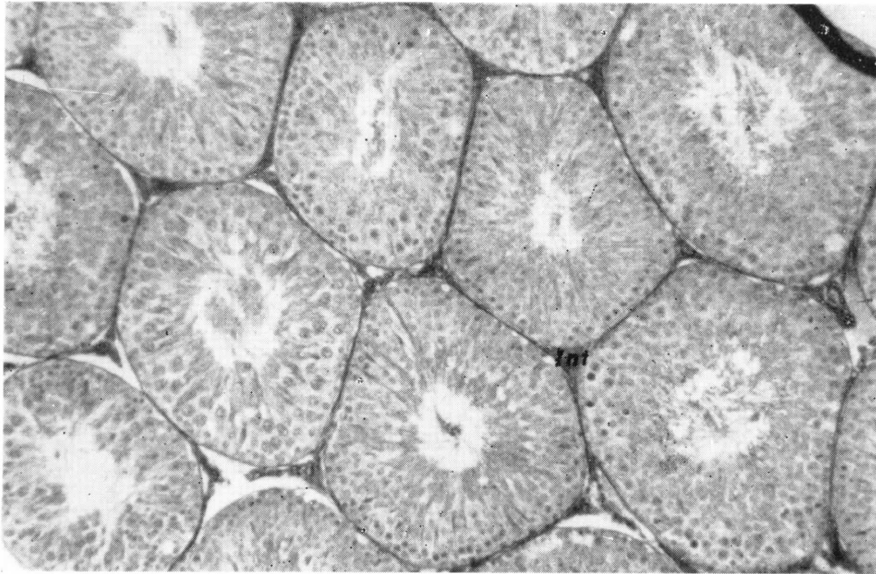


Fig. 199. — La organización de los tubos seminíferos en el adulto.

del cinturón muscular del abdomen, impulsa al músculo conjunto por delante, resultando así formación de un dedo de guante muscular llamado *cremáster* (Cr); el cremáster, por lo tanto, se continúa con el músculo conjunto y en su parte distal se ata en el resto del gubernáculo directamente; también se adapta a una *vaina fibrosa* que refuerza por dentro el cremáster. Así, se contraerá cuando lo haga el músculo conjunto y su contracción reforzará la de la pared abdominal en el esfuerzo, con lo cual quedará el conducto inguinal bien taponado y defendido normalmente contra un posible escape herniario. Sólo queda considerar que entre la capa que forma el cremáster y su refuerzo fibroso, por una parte, así como la capa albugínea testicular, por otra, existe una membrana serosa llamada *capa vaginal* (Va) (figs. 191 y 193) destinada a facilitar los desplazamientos testiculares; naturalmente la capa vaginal tendrá una hoja serosa parietal y otra serosa visceral con sus respectivos fondos de saco por las ranuras que tapiza y por las zonas donde se refleja; esta capa vaginal representa la cavidad celómica o peritoneo, de donde procede y del que se ha desprendido al atravesar las paredes del vientre. Una capa más queda por indicar: se trata de la *capa grasienta* que debe de existir entre el dartos y el cremáster para facilitar deslizamientos independientes de ambas musculaturas. En resumen, la bolsa testicular, de fuera a dentro, consta de: escroto, dartos, capa grasienta, cremáster con su refuerzo fibroso interior, capa vaginal con sus dos hojas y albugínea testicular.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

APARATO GENITAL. *Aparato genital masculino en desarrollo*. Gubernáculo genital. *Testículo.* Islotes intersticiales del testículo. Tubo seminífero. Estrato germinal de los tubos seminíferos. Células de sostén de los tubos seminíferos. Epidídimo. *Bolsas testiculares.* Cordón espermático. Escroto. Dartos. Capa celulosa testicular. Cremáster. Capa fibrosa testicular. Capa vaginal testicular. Albugínea testicular. Ligamento gubernacular del testículo.

CAPÍTULO 27

VÍAS SEMINALES. ÓRGANO COPULADOR

Las VÍAS SEMINALES conducen el producto espermático elaborado; el ÓRGANO COPULADOR se encarga de llevarlo al aparato genital femenino para que se realice la fecundación.

DESARROLLO DE LAS VÍAS SEMINALES Y ÓRGANO COPULADOR

En período embrionario las VÍAS SEMINALES van a estar representadas por los *conductos de* WOLFF (W) (fig. 200), conductos que hacia el estado adulto se habían diferenciado en el epidídimo (Epd), ya estudiado, y en el conducto deferente (Def). El conducto de WOLFF y el conducto de MÜLLER (Mü) sabemos que desembocan distalmente, a un mismo nivel por detrás de la uretra (Utra). El ÓRGANO COPULADOR está representado, en período embrionario, por el llamado *tubérculo genital* (TuGe), que resulta de un apelotonamiento de venas que reciben el drenaje del plexo venoso del testículo, plexo testicular que, conforme se va desarrollando, se va haciendo más dilatado y varicoso y le va creando cada vez más dificultad drenar por las venas testiculares ascendentes (VTes), que, como sabemos, tributan al tronco de la cava. Por eso, se va disponiendo, como decimos, un plexo venoso de conexión con el tubérculo genital: el llamado *plexo pampiniforme* (PPam) (figs. 203 y 204).

Notemos que durante este desarrollo, el gubernáculo genital que se retrajo (Gu) (figura 200) se expansionó bajo el escroto y formó el dartos, y que este dartos (Dar) (figs. 203 y 204), por la línea media, llega hasta el tubérculo genital, siendo el dartos aquí el que no solamente induce el crecimiento de las bolsas testiculares y de los plexos pampiniformes, sino también el del tubérculo genital para que se forme el órgano copulador o pene. En estas condiciones, notemos cómo el tubérculo genital crece considerablemente formando un canal inferior que se va cerrando y convirtiendo en conducto (X) (fig. 200). Así quedará constituido el *pene* primitivo, órgano prominente de crecimiento venoso, y en su interior la llamada uretra del pene. La *uretra del pene*, hacia atrás, todavía no ha llegado a continuarse con la uretra que desciende desde la base de la vejiga. Esta unión se realizará algo más tarde, pudiendo quedar detenida y acusar en el adulto este trastorno en el desarrollo, en forma de un orificio inferior, donde se verían la uretra de la vejiga con los conductos de MÜLLER y deferentes, desembocando directamente al exterior. Este trastorno, llamado *hipospadias* (Hip), se debe a una disminución de la fuerza inductora del dartos (que es el que lo dirige) para que se acabe cerrando la uretra. En esta circunstancia, el hombre toma carácter feminoide, ajustándose al tipo llamado clásicamente *androginoide,* el cual seguirá

siendo hombre por cuanto que el testículo puede segregar espermatozoides. En este estado de trastorno, el conducto de MÜLLER persiste un tanto desarrollado.

ESTADO ADULTO

Las *vías seminales* en el adulto (figura 201) forman los *conductos deferentes* (Def) que desembocan en la *uretra de la vejiga,* mientras que el conducto de MÜLLER se ha cerrado y atrofiado, constituyendo el llamado *utrículo* (Utr) del adulto.

El *pene* se ha desarrollado considerablemente y en su interior está la *uretra del pene,* continuación de la uretra de la vejiga, sin hipospadias de ninguna clase. Las formaciones venosas del pene, procedentes del tubérculo genital, se han dispuesto en los llamados *cuerpos cavernosos* (CCa) (figuras 201 y 204), así como el *cuerpo esponjoso* que rodea justamente al conducto de la uretra, que toma el nombre de uretra esponjosa. El cuerpo esponjoso consta del llamado bulbo esponjoso (BEsp) (figura 201), que sobresale justamente de la cicatriz del hipospadias embrionario; el tallo esponjoso, que es el que rodea a la uretra propiamente dicha; por último, el glande (Gl), que abulta en la extremidad del pene. Notemos que el pene y, por lo tanto, los cuerpos cavernosos y esponjosos, están rodeados por el *dartos,* envoltura de fibra muscular lisa que sabemos, embriológicamente, tuvo acción inductora para la constitución del pene. El dartos no llega a la zona de hipospadias, donde normalmente está el bulbo esponjoso; por eso, esta zona tuvo más dificultad en terminar su crecimiento. Notemos, por último, la piel que recubre al pene procedente del abdomen y que continúa con el orificio exterior de la uretra esponjosa, constituyendo aquí un orificio llamado *meato urinario.* La piel del pene, antes de llegar al glande, forma un repliegue llamado *prepucio* (Prep) que protegerá al glande en estado de reposo y además permitirá que la piel del pene ceda

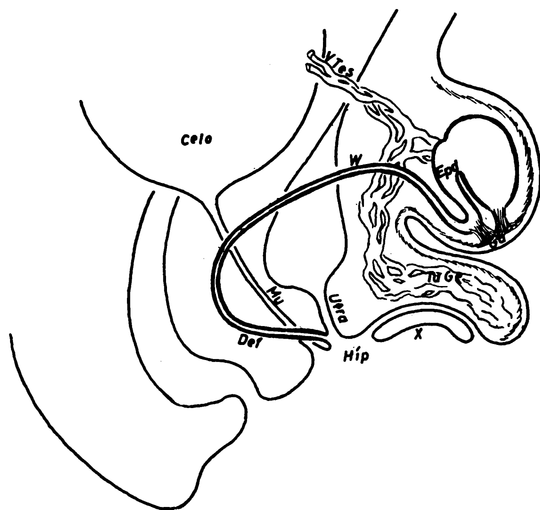


FIG. 200

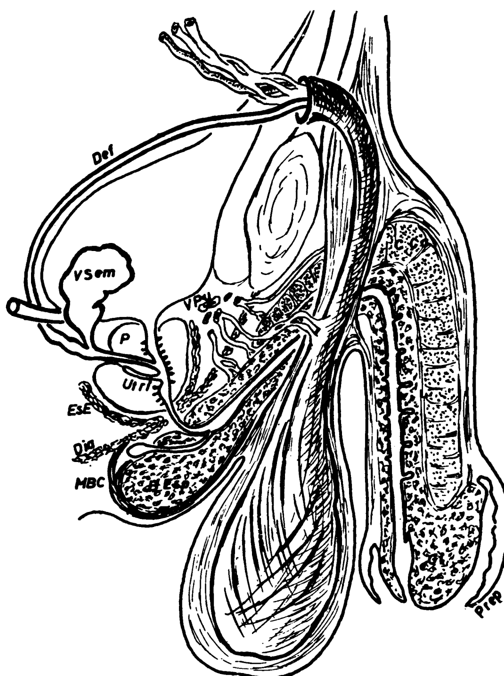


FIG. 201

FIGS. 200 y 201. — Representación esquemática de dos fases comparativas en desarrollo de las vías seminales y del órgano copulador.

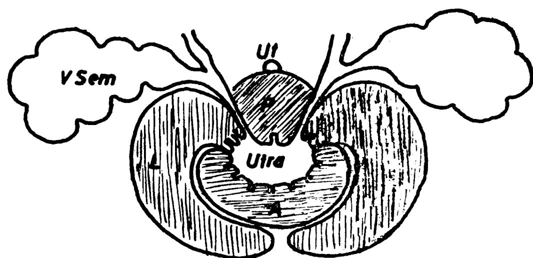


Fig. 202. — Sección transversal de la uretra en el momento en que recibe a las vías seminales demostrando los lóbulos de la próstata.

cuando el cuerpo cavernoso y esponjoso, ingurgitados por la sangre, actúen como cuerpos eréctiles del pene para facilitar la cópula.

La uretra vesical y la uretra esponjosa integran, pues, un largo y continuo conducto. Éste ofrece dos acodaduras, de las cuales una de ellas desaparece durante la erección del pene. A este conducto van a desembocar glándulas que elaboren productos que, por una parte, protegerán a la mucosa uretral de fermentaciones urinosas, y por otra parte, enriquecerán la composición del líquido espermático.

Como *glándulas* tenemos: Las glándulas *uretrales cavernosas,* o largos fondos de saco que van a drenar en la uretra esponjosa desde un profundo recorrido en los mismos cuerpos cavernosos (fig. 201, 204). La glándula *bulbouretral,* que se encuentra inmediatamente encima del bulbo esponjoso (fig. 201) y va a lanzar su producto a la uretra esponjosa en su primer codo. Por último, está la próstata.

La *próstata* ofrece tres brotes glandulares diferentes: uno llamado posterior (P) (figs. 201 y 202), correspondiendo su drenaje al utrículo, llamado prostático por este motivo; uno llamado anterior (A) (figura 202), que en forma de manto glandular drena en la misma uretra (Utra) por múltiples orificios; por último, dos lóbulos laterales (L) que van a drenar sus productos a los conductos deferentes en el momento en que desembocan en la uretra. Notemos que aquí los conductos deferentes ofrecen una derivación llamada vesícula seminal (VSem) (figs. 202 y 201), donde el producto espermático del testículo va siendo almacenado. La próstata segrega un líquido que, aparte de proteger la uretra, aumentará la vitalidad del espermatozoide dispuesto para una cópula inmediata.

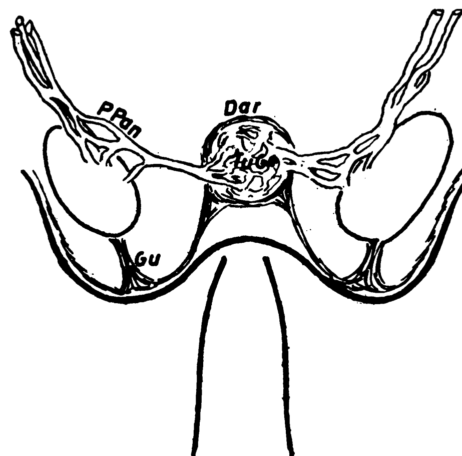


Fig. 203

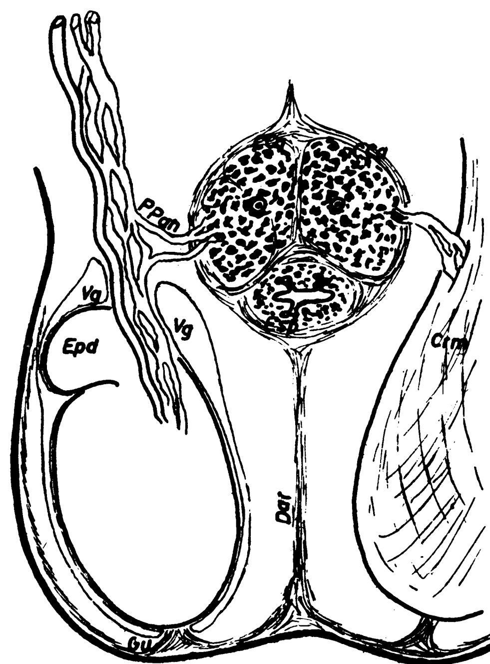


Fig. 204

Figs. 203 y 204. — Representación esquemática de dos fases comparativas en desarrollo de los plexos venosos del órgano copulador y de las venas espermáticas para formar los plexos pampiniformes.

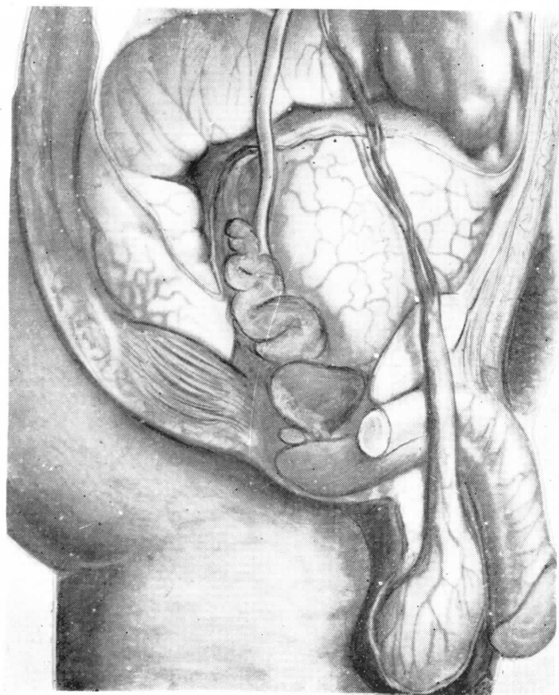


Fig. 205

El desarrollo de la próstata, en relación con las estructuras del cuello de la vejiga, ya en el año 1912 le sugirió a Lowsley que la próstata tenía un papel más amplio que el simple drenador para integrar el esperma. Hoy día vuelve a interesar aquel criterio en clínica quirúrgica cuando se tratan neoplasias de este órgano con la hipofisectomía y opoterapia.

Notemos que las vías seminales en esta zona ofrecen *fibras musculares*. Unas son las lisas clásicas, continuación de otros conductos allí confluyentes, como la vejiga, el uréter a través del trígono vesical y el conducto deferente. En esta zona de confluencia existen, pues, fibras musculares lisas circulares y longitudinales, pero desde aquí va disminuyendo su proporción; en cambio, va aumentando la organización a base de fibras musculares estriadas que irán prestando a las funciones de estos órganos un matiz cada vez menos automático y más instintivo, por no decir voluntario. Las fibras musculares estriadas de esta zona son: el músculo esfínter externo de la uretra ya conocido (EsE), que envuelve también la próstata (fig. 201) y que, por lo tanto, es capaz de exprimir el líquido prostático a



Fig. 206

Figs. 205 y 206. — Las vías seminales vistas lateralmente en la pelvis, en dos aspectos reconstructivos diferentes.

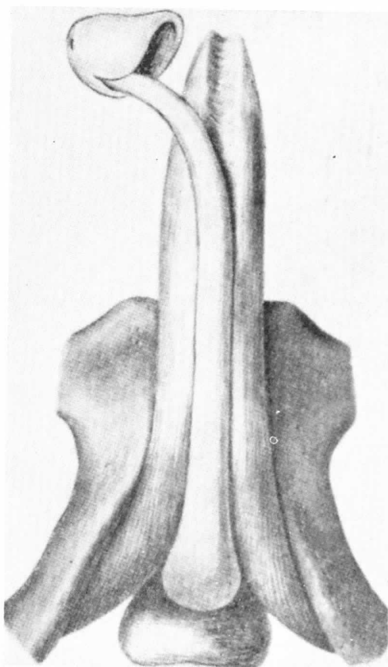


Fig. 207. — Los cuerpos cavernosos y esponjosos del pene en una representación esquemática.

la par que se comprime la vesícula seminal por la musculatura lisa de su propia pared; está el músculo bulbo cavernoso (MBc), verdadero manto estriado que engloba aquí el bulbo esponjoso (fig. 201), músculo que no solamente exprime la sangre de esta zona, sino también a la uretra que está en el interior. Notemos que este músculo del bulbo esponjoso empieza precisamente en la zona donde no llega el dartos. Tenemos, por último, el músculo estriado, llamado diafragma (Dia), que se encuentra entre el músculo esfínter externo de la uretra y el músculo bulbo esponjoso, conectándolos entre sí. El músculo diafragma tiene como función principal el regular el paso de la sangre a su través; se trata de la sangre que procede de los órganos eréctiles del pene y que a través del músculo diafragma van a llegar a un plexo venoso profundo llamado plexo prevesical o plexo pubiano (VPu), situado inmediatamente debajo del conocido ligamento pubiovesical. Al contraerse el músculo diafragma, dificulta el drenaje venoso, con lo cual los órganos eréctiles se congestionan, pudiendo así adoptar el pene la actitud erecta o de cópula. Por otra parte, no nos olvidemos que el estancamiento venoso producido a base del plexo pampiniforme testicular, hace que algunas hormonas testiculares, principalmente la estrógena (hormona de las células de sostén), también se acumulen aquí, aumentando así la capacidad contráctil de toda esta zona muscular lisa y estriada que estamos considerando, contribuyendo así al mecanismo de la *erección.*

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

VÍAS SEMINALES, ÓRGANO COPULADOR. Tubérculo genital. *Pene. Hispospadias.* Androginoide. Bulbo esponjoso. Tallo esponjoso. Glande. Cuerpo esponjoso. Cuerpo cavernoso. Prepucio. Meato urinario. *Uretra vesical. Uretra del pene* = Seno urogenital del hombre. Glándulas uretrales cavernosas. Glándulas bulbouretrales. *Próstata.* Plexo pampiniforme. *Vesículas seminales.*

CAPÍTULO 28

ESPACIOS PELVIVISCERALES EN EL HOMBRE

Las vísceras de la pelvis masculina (recto, vejiga de la orina y vías seminales) forman un bloque con la característica funcional común de emuntorio, si bien en cada víscera esta función emuntoria ofrece un matiz especial. Entre vísceras y pelvis existen los llamados ESPACIOS PELVIVISCERALES, que permiten una mayor posibilidad de dilatación de cada víscera, lo que se traduce en capacidad reservoria y por donde se aprovecha el paso de los vasos y nervios de las mismas.

Los ESPACIOS PELVIVISCERALES ofrecen un *suelo* que funcionalmente depende de las vísceras mismas: Por parte del *recto* (Rec) tenemos el *músculo elevador del ano* (ElA) (figs. 208 y 209), músculo que, embriológicamente, procede de los últimos somitas 5.° sacro y coxígeo; éste se distribuye longitudinalmente a lo largo del recto y además en abanico, irradiándose hacia las paredes de la pelvis, terminando lateralmente en una línea de inserción entre el pubis y la espina ciática. Naturalmente, esta línea de inserción tiene que cruzar al músculo obturador interno (ObI) (fig. 208), dejando una buena parte por debajo de esta inserción y una pequeña parte por encima; la inserción del elevador del ano aquí no se realiza en el músculo obturador interno, sino en la aponeurosis que lo tapa. De esta suerte, la contracción del músculo elevador del ano y la de la dependencia longitudinal del intestino recto da como resultado una dilatación del ano y elevación del mismo, con acortamiento del recto, lo que deja al descubierto el cilindro fecal, sin que éste apenas tenga que desplazarse.

Por parte de la vejiga tenemos el *retináculo,* que se inserta en su base (Rt) (figura 208) se esparce (fig. 209) por las paredes de la pelvis, sirviendo de esta forma también de suelo a los espacios pelviviscerales que estamos estudiando. La inserción del retináculo en la base de la vejiga se realiza en la parte más alta del músculo esfínter externo de la uretra, así como en la emergencia que por encima de este músculo hacen las vesículas (VSm) seminales, conductos deferentes (Def) y los uréteres (Uter). Desde aquí las fibras del retináculo se irradian hacia las paredes de la pelvis, terminando por delante en los ligamentos pubiovesicales (LPV) y lateralmente en las paredes pelvianas, siempre por encima del músculo elevador del ano, al que tapizan inferiormente; junto al recto quedará una parte del elevador del ano no bien cubierta por el retináculo de la vejiga [1] (fig. 209).

---

[1] La organización del conjuntivo perivisceral pelviano como retináculo es hoy día interesante en urología, participando en el mecanismo de la micción. La embriología ayuda muchas veces a simplificar conceptos en esta *zona perivisceral* (CAMPOS, 1958; BASELGA, 1961).

El suelo de los espacios pelviviscerales resulta, pues, un poco complejo, pero, simplificando, debemos de referirlo al elevador del ano cubierto por delante por el retináculo que sostiene la vejiga de la orina y las vías seminales. La *p a r e d m e d i a l* de los espacios pelviviscerales corresponde, naturalmente, al *bloque de vísceras* indicado; *la p a r e d l a t e r a l* en cambio, ha de corresponder a la pared pelviana y, por lo tanto, un poco de músculo obturador interno (ObI) y de piramidal (Pir) (fig. 208) que asoman por las escotaduras ciáticas, procedentes de la extremdiad inferior, como ya se sabe. Sólo quedaría el *t e c h o* de estos espacios pelviviscerales, que corresponde al peritoneo que tapiza esta región (fig. 210), hundiéndose profundamente entre el recto y la vejiga, formando el clásico *fondo de saco rectovesical* (Sa) (fig. 210). Este fondo de saco, lateralmente está delimitado por repliegues del retináculo tendidos de la vejiga al sacro. Así constituidos los espacios pelviviscerales, ofrecen un contenido de vasos y nervios.

V A S O S Y N E R V I O S D E L C O N T E N I D O P E L V I V I S C E R A L . — Existe un *plexo venoso* (PV) procedente de los órganos eréctiles que aparece alrededor de estas vísceras, aprovechando el hueco que dejan los bordes internos del elevador del ano a cada lado de la próstata (figs. 208 y 211). Así, el plexo venoso es primero periprostático, pero después engloba la base de la vejiga y al mismo recto inferiormente. Es natural que este plexo debe de drenar hacia arriba y por lo tanto hacia venas ilíacas (que no se colocan en la figura para evitar superposiciones, máxime pudiendo referirse las venas a las arterias). Este plexo venoso (PV) perivisceral se encuentra debajo del retináculo vesical en su mayor parte (fig. 211). Entremezclado con este plexo venoso tenemos el nervio parasimpático caudal, también llamado *nervio erector* (Er) (fig. 208), que sale de la tercera y de la cuarta raíz sacra (3S y 4S) e inerva la musculatura del recto, de la vejiga y de las vías seminales, por intermedio del ya conocido plexo parasimpático mural, situado en el espesor de

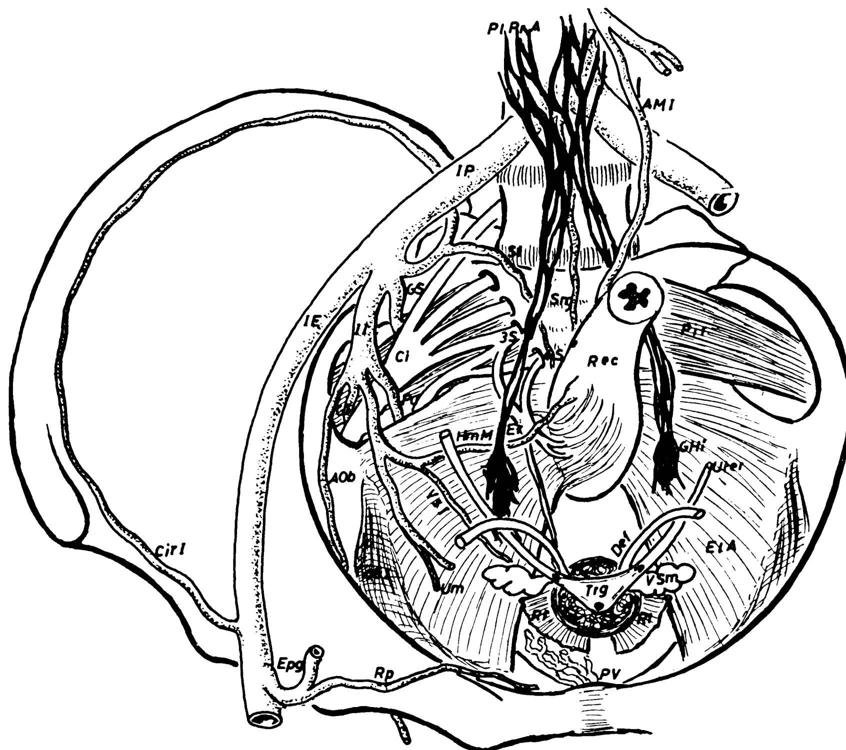


FIG. 208

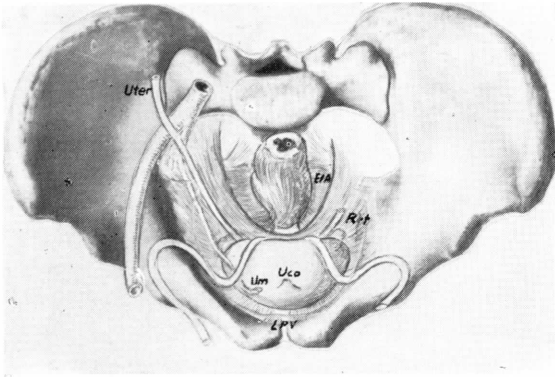


FIG. 209

la pared de estas formaciones. El nervio erector mantiene el tono de la musculatura visceral; si se cortan ambos erectores, las vísceras se relajan, perturbándose profundamente su capacidad emuntoria; aparte de ello, el plexo venoso visceral que acabamos de indicar quedaría más relajado por estar perturbado el drenaje de las mismas vísceras. El buen funcionamiento emuntorio depende, pues, de un buen funcionamiento parasimpático, que además facilita el drenaje venoso. No nos olvidemos que una apropiada impregnación estrogénica de hormonas genitales facilita la capacidad contráctil visceral.

El riego arterial depende de la *arteria ilíaca interna* fundamentalmente (II), arteria que, juntamente con la ilíaca externa (IE), son ramas de la ilíaca primitiva (IP). La ilíaca ofrece embriológicamente su continuación; la arterial *umbilical* (Um) (figuras 208 y 209), que en el adulto se convierte en arteria vesical superior, pero que desde la vejiga hacia el ombligo queda obliterada, constituyendo un ligamento a cada lado del uraco (Uco) (fig. 209). La arteria ilíaca interna emite r a m a s q u e s a l e n d e l a p e l v i s para nutrir la extremidad inferior, conociendo alguna de ellas, como ocurre a la glútea superior (GS), glútea inferior (GI), obturatriz (AOb) y además una arteria llamada pudenda (Pu), que también sale de la pelvis y cuyo estudio se hará más adelante. La arteria ilíaca interna tiene un grupo de r a m a s p a r i e t a l e s de la pelvis, como le pasa a la arteria sacra lateral (SL), que ayudará la acción de riego metamérico de la arteria sacra media; igualmente debemos de considerar una arteria de tipo circunflejo ilíaco (CirI) (fig. 208) que sale de la ilíaca interna y que se anastomosa con otra parecida que sale de la ilíaca externa. La arteria ilíaca interna, por último, ofrece r i e g o v i s c e r a l, y a estos efectos tenemos la arteria hemorroidal media (HmM), que con la arteria hemorroidal superior, rama de la mesentérica inferior (AMI), contribuye al riego del recto; tenemos también la arteria vesical inferior (VsI) que va a regar la base de la vejiga y, por lo tanto, también las vías seminales. Vemos, pues, que la arteria ilíaca interna ofrece un grupo de ramas extrapélvicas; un grupo de ramas por las paredes de la pelvis; por último, un grupo de riego visceral.

El riego arterial indicado, sobre todo el visceral, está regido en su vasoconstricción por los *ganglios ortosimpáticos hipogástricos* (GHi); ganglios que se encuentran entre las arterias hemorroidales medias y la vesical inferior, para, desde aquí emitir ramillas nerviosas que acompañan a las arterias de estas vísceras. Los ganglios hipogástricos, a su vez, reciben impulsos de verdaderos ramos-comunicantes, procedentes del

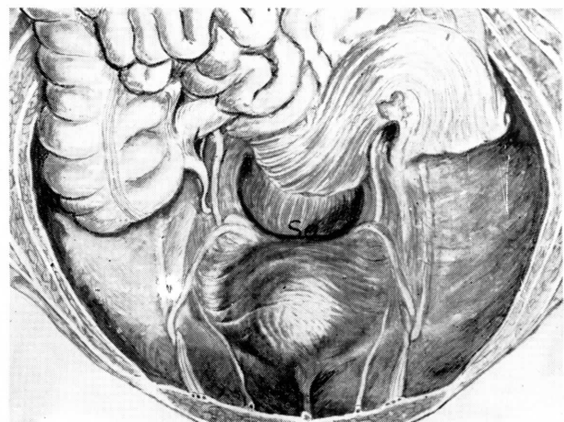


FIG. 210

FIGS. 208, 209 y 210. — Los espacios pelviviscerales en el hombre vistos superiormente en tres diferentes aspectos reconstructivos.

tubo nervioso a nivel de los metámeros lumbares, constituyendo primero un plexo pre-

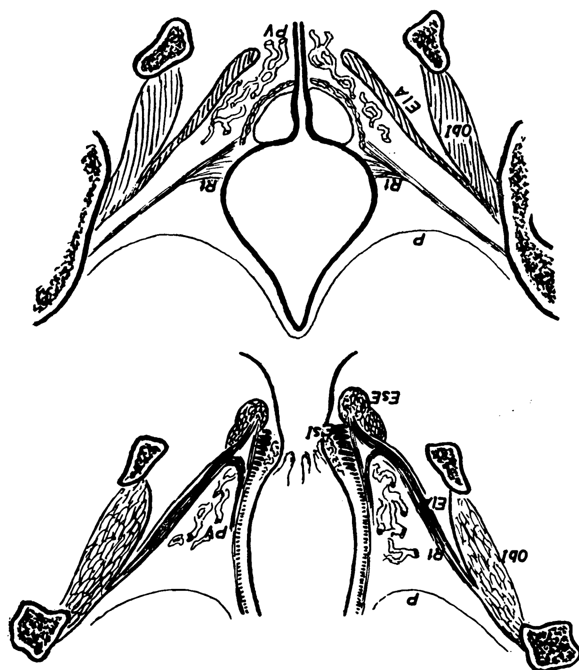


Fig. 211. — Dos cortes frontales de la pelvis cogiendo longitudinalmente el recto y la vejiga.

aórtico (PlPrA) que se concentra en un nervio presacro, de donde se separan nuevamente dos nervios hipogástricos que abordarán a los ganglios hipogástricos ya referidos.

Continente y contenido del espacio pelvivisceral forma, pues, un conjunto de claro significado morfofuncional. Puede ser referido este espacio a nivel del recto y a nivel de la vejiga. A *nivel del recto* (fig. 211) notemos las cuatro paredes que siluetean el espacio, con un manifiesto declive inferior a base del elevador del ano que, junto al recto, contiene los plexos venosos (PV). A *nivel de la vejiga* observemos una disposición parecida, pero como el elevador del ano deja un espacio amplio para la próstata, por allí ascienden precisamente los plexos venosos (PV), que se distribuyen casi todos por debajo del retináculo (Rt). De esta forma distinguimos los espacios pelviviscerales del recto (paraproctium) y de la vejiga (paracistium), si bien están continuados entre sí y recubiertos por el peritoneo (P).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

ESPACIOS PELVIVISCERALES en el hombre. Contenido pelvivisceral. Plexo venoso pelvivisceral. Nervio erector. Arterias viscerales de la ilíaca interna. Arteria hemorroidal media. Arteria vesical superior. Arteria vesical inferior. Arteria pudenda. Arterias extrapélvicas de la ilíaca interna. Ganglios ortosimpáticos hipogástricos. Retináculo pelvivisceral en el hombre.

CAPÍTULO 29

PERINÉ MASCULINO

Se trata del suelo de la pelvis que sostiene las vísceras contenidas y que es perforado por los orificios emuntorios de las mismas. El PERINÉ MASCULINO contribuye con las vísceras, pues, al mecanismo de la *defecación, micción y cópula,* ya referido en lecciones anteriores.

El periné ofrece un límite preciso, pero difícilmente accesible en posición natural, por encontrarse encastrado, entre las raíces de los dos miembros inferiores. Visto por detrás (fig. 212), la separación de las nalgas permite advertir la *forma rómbica del periné,* con un vértice posterior coxígeo (Cx), fácilmente accesible, y un vértice anterior pubiano (Pu), al que se llega con dificultad. Visto por delante, el periné (figura 213) ofrece un vértice anterior o pubiano fácilmente asequible; lo demás se demostraría separando las extremidades inferiores, que pondría claramente de manifiesto el rombo en todos sus límites. Notemos que la masa glútea (Gl) sirve de asiento, almohadillando así el armazón fundamental que es el isquion tapado por dicha masa. La visión posterior del periné (fig. 212) es recomendable cuando se trata de demostrar el orificio anal y organizaciones anejas. La visión anterior, en cambio, se indica para demostrar el emuntorio urogenital correspondiente a la uretra y al pene, así como las organizaciones que lleva consigo. Esta última postura resulta clínicamente muy utilizable, al poderla adoptar el enfermo en su decúbito natural.

El límite rómbico del periné (fig. 214), o *referencia de sostén,* queda, pues, limitado, por delante, por la sínfisis del pubis (Pu); por detrás, por el coxis (Cx); lateralmente, por los isquion (Isq), debiendo advertir, además, la rama isquiopubiana continua, así como las escotaduras ciáticas para permitir el paso del músculo obturador interno (ObI) y del piramidal para situarse en las zonas pelvianas que les corresponde.

Veamos, profundamente, la *referencia visceral del periné.* La *vejiga,* con sus *vías urinarias y seminales,* ofrece su base dentro del rombo del periné. Igualmente ofrece el *recto* su conducto anal de desembocadura. La vejiga es sostenida en su posición por el *retináculo* (Rt), cuya parte más fuerte es anterior, mientras que se va debilitando lateralmente al insertarse en las paredes de la pelvis, cerca de la línea innominada. Este retináculo, al atarse en la base de la vejiga y llevar también fibras hasta la uretra, uréteres y vías seminales, dilata la luz de estos conductos por la tracción que ejerce el peso de la vejiga misma cuando está repleta; por eso, la *micción* tiende espontáneamente a producirse, a no ser que algo lo impida.

Consideremos ahora el *entrelazado del periné,* a base de músculos y aponeurosis. El recto recibe a nivel de su *con-*

ducto anal inserción de las fibras del *elevador del ano* (El), músculo que se forma del quinto metámero sacro y del único metámero coxígeo existente. La organización de dichos metámeros durante el desarrollo provoca el estiramiento de los nervios correspondientes (5S y Cx) (fig. 214), los cuales se encargan de la *inervación del elevador* del ano, músculo que una vez que trabó su adherencia con el conducto anal, se expansiona en abanico irradiándose a las paredes de la pelvis hasta la aponeurosis del músculo obturador interno (ObI), como ya se sabe. Así dispuesto el elevador, ofrece forma de embudo, lo que obligará a una dilatación del ano y elevación del mismo, siendo esto lo que constituye el mecanismo de la defecación. El declive en embudo del elevador del ano hace que forme con el isquion (Isq) un hueco: el llamado *hueco isquional.* Con el mecanismo indicado, el proceso de la *defecación* puede ayudarse automáticamente merced a los impulsos que vienen por el quinto nervio sacro y el nervio coxígeo.

La defecación y la micción planteadas automáticamente pueden ser aplazadas por motivos de orden superior. Ello obliga a la existencia de *esfínteres impulsados por el llamado nervio pudendo* (Pud) que procede de la tercera y de la cuarta raíz sacras (3S y 4S) (fig. 214). Estos esfínteres son dos fundamentalmente: el *esfínter externo del ano* (ExEA) y el *esfínter externo de la uretra* (ExEU), unidos ambos por un *rafe muscular* que representa la separación de un antiguo esfínter común para la cloaca, existente en período embrionario. Nótese cómo el nervio pudendo que camina por el espacio isquional va a inervar a dichos esfínteres (fig. 214).

Totalmente en *superficie,* el periné ofrece el órgano copulador y, por lo tanto, el pene. Los cuerpos cavernosos (Cav) (figura 215) del pene forman en el periné dos raíces que se adaptan a las ramas isquiopubianas. El cuerpo esponjoso del pene forma hacia atrás el bulbo esponjoso (BlE), que se adapta a la uretra descendente para ser perforado por ella y así albergar la uretra esponjosa (Utra). Cuerpos cavernosos y bulbo esponjoso drenan abundantes venas que se van a continuar con el plexo venoso que rodea la próstata y que asciende por el hueco que dejan entre sí los dos elevadores del ano. La corriente sanguínea de este plexo venoso de continuación es regulado por el llamado *músculo diafragmático* (Dia) o *transverso,* que deriva del esfínter externo de la uretra y que irradia fibras musculares lateralmente hasta la rama isquiopubiana, donde se ata; así, al contraerse, puede dificultar el drenaje del plexo venoso desde los cuerpos eréctiles hacia la pelvis. Este

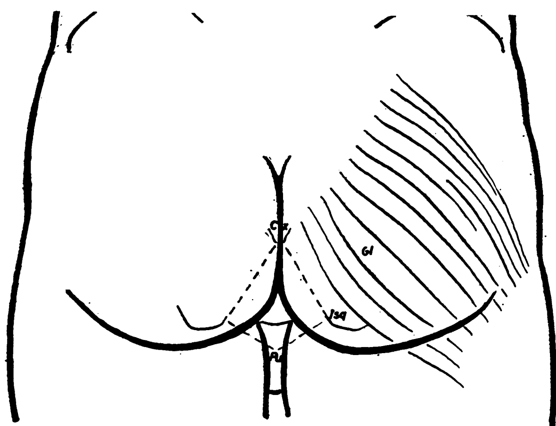


FIG. 212

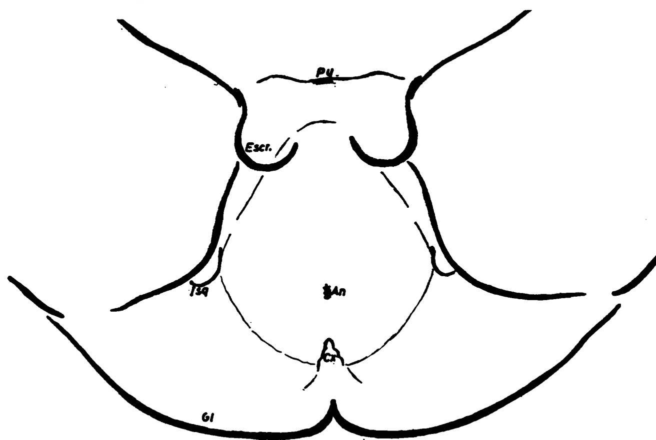


FIG. 213

FIGS. 212 y 213. — Representación esquemática del área del periné en una visión posterior y en una visión anterior, respectivamente

músculo diafragma es también de origen esfintéreo y por lo tanto inervado por el pudendo (Pud). Esfintéreos también son otros músculos que se adaptan a los órganos eréctiles y contribuyen a exprimir la sangre contenida hacia el extremo del pene para aumentar la erección en su parte libre. Tales músculos eréctiles son: el llamado *músculo bulbo cavernoso* (fig. 215), que cubre el bulbo esponjoso y envuelve el dorso del

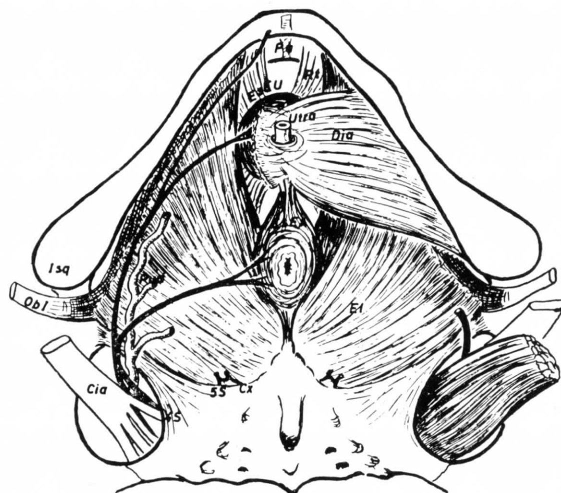


Fig. 214

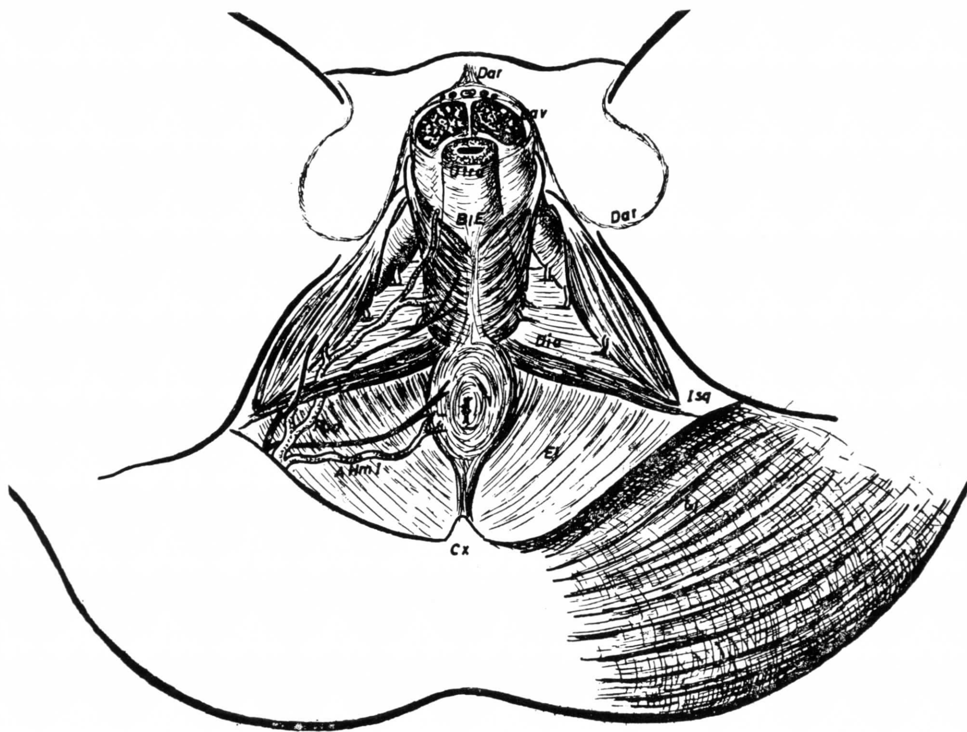


Fig. 215

Figs. 214 y 215. — Sistemas neuromusculares del periné en dos aspectos reconstructivos diferentes.

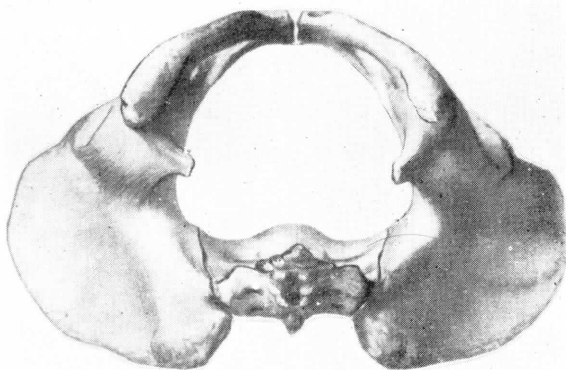


Fig. 216

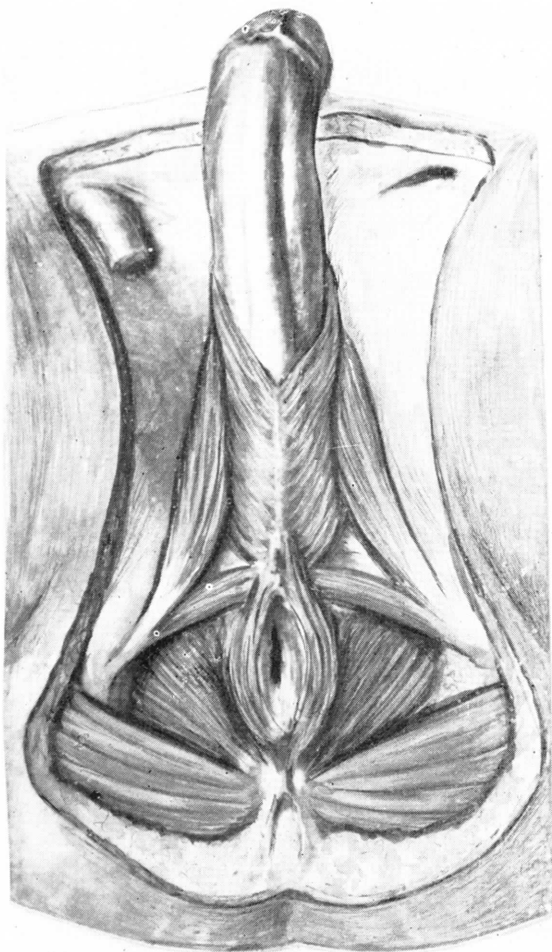


Fig. 217

Figs. 216 y 217. — Nótese en una representación más natural el esqueleto del periné (fig. 216) y sus musculaturas de superficie (fig. 217).

pene por ambos lados como las barbas de una pluma. Están también en cada lado los llamados *músculos isquiocavernosos,* que desde la tuberosidad del isquion (Isq) avanzan cubriendo el cuerpo cavernoso, encontrándose ambos en la línea media por el dorso del pene. El músculo bulbocavernoso y los isquiocavernosos son, pues, inervados por el pudendo; notemos que la parte libre del pene no tiene más musculatura que el dartos liso. El músculo diafragma, así como el bulbo cavernoso y los isquiocavernosos, son propiamente músculos eréctiles, pues influyen en el drenaje venoso; además, al contraer, el bulbo esponjoso se exprime; así, el líquido espermático, que había llegado aquí por el impulso previo del esfínter externo de la uretra, es expulsado.

El periné así organizado ofrece un gran hueco: el isquioanal, cuyo fondo es el elevador del ano y cuya pared externa es el isquion tapado por el músculo diafragma (Dia) y el glúteo (Gl); sin embargo, este hueco puede continuarse profusamente bajo los músculos indicados. Por este hueco pasa el referido *nervio* pudendo y además la *arteria pudenda,* que (es rama de la arteria

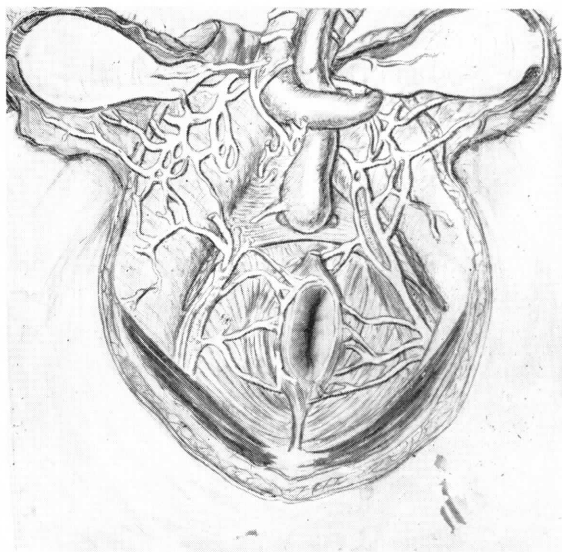


Fig. 218. — Incidiendo la piel hasta las bolsas testiculares por la línea media y reclinando éstas a cada lado, se aprecia la gran cantidad de venas del plexo pampiniforme que llegan hasta el mismo periné

ilíaca interna, como se indicó en el capítulo anterior) riega el periné siguiendo el mismo trayecto que el nervio. El relleno del hueco es grasa abundante que rebasa al glúteo, sirviendo de almohadillado en el acto de asiento y facilitando la libertad de contracción del elevador del ano para la defecación [1].

[1] El concepto de organización neuromuscular del periné que hoy día exige la fisiopatología de la micción y defecación, se acerca mucho a aquellos antiguos estudios que a este respecto iniciaron KOLLMANN (1894) y LARTSCHNEIDER (1894).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

PERINÉ MASCULINO: MÚSCULO ELEVADOR DEL ANO. Nervio del elevador del ano = Asa coxígena. Nervio pudendo. MÚSCULOS ESFINTÉREOS DEL PERINÉ. Esfínter externo del ano. Esfínter externo de la uretra. Diafragma urogenital = Músculo transverso profundo del periné. Músculos de los órganos eréctiles. Músculo isquiocavernoso. Músculo bulbocavernoso. *Espacio isquioanal* = Espacio isquiorrectal. *Ranura isquiobulbar*. Arteria pudenda

CAPÍTULO 30

APARATO GENITAL FEMENINO. OVARIO Y OVIDUCTO

El APARATO GENITAL FEMENINO, al igual que las demás vísceras de la cavidad pelviana, resulta también emuntorio de los productos que elabora, productos que ofrecen cierta complejidad, pues primero se libera el *óvulo*, que es fecundado, constituyendo un nuevo ser que crece y, cuando es viable, se expulsa al exterior mediante el mecanismo del parto. El óvulo se produce en el *ovario* y se condce por el *oviducto*.

El OVARIO se forma por diferenciación de las gónadas (si la fórmula cromosómica del nuevo ser corresponde al sexo femenino). La primera característica que se expresa es la difusión de todas las *células gonadales* por la superficie (fig. 220) y por lo tanto por su misma pared celómica o peritoneo. En estas circunstancias el peritoneo vecino prolifera intensamente, sobre todo el *tubo* de MÜLLER (Mü) (fig. 219) que crece (fig. 220) y se invagina en el peritoneo, cubriendo a la superficie gonadal del ovario mediante una prolongación llamada *pabellón* (Pab) que ha de recibir al óvulo cuando éste sea lanzado a través de la superficie del ovario. El tubo de MÜLLER sigue proliferando en su espesor, diferenciando fibras musculares circulares y longitudinales para establecer movimientos de progresión que empujen al óvulo que se encuentre en su interior. Las fibras circulares faltan a nivel del pabellón, donde sólo hay longitudinales. El ovario, por el lado opuesto a sus zonas proliferantes, permite la entrada de restos de *conducto de* WOLFF (W) (fig. 220) ligeramente ramificados y formando algunos islotes (I), como los intersticiales del testículo. Notemos igualmente el gubernáculo (Gub) (figs. 219 y 220), que en contraste con el caso del testículo (que proporcionó la albugínea), entra en el espesor del ovario junto con el tubo de WOLFF para proporcionar conjuntivo vascularizable. La *vascularización* corresponde a la arteria (Ar) y a la vena (V), siendo esta última, también varicosa, formando un plexo por estancamiento, llamado *plexo pampiniforme*, como en el caso del testículo.

En el estado adulto, el ovario ha descendido y se encuentra definitivamnete emplazado en la llamada *fosita ovárica*, correspondiente a la bifurcación de la ilíaca primitiva, por lo tanto, entre la ilíaca externa e interna (fig. 221), o lo que es lo mismo, una vez traspasado el uréter en su porción ilíaca (Uter). En esta situación, el ovario pende de sus vasos ováricos, tanto de la arteria como de la vena (VOv), cuyo largo trayecto y cruce con el uréter recuerdan a los vasos espermáticos. Por el polo opuesto del ovario se encuentra el *gubernáculo* (Gub) (fig. 220), pero éste conserva su largo trayecto, si bien flojamente dispuesto, pues queda dividido en dos tramos a causa de una adherencia que ofrece con el conducto de MÜLLER (fig. 221). Un tramo de éstos es el que parte del ovario; el otro tramo es el que se ata en la pared del vien-

tre. El primero se llama *ligamento ovárico* (Lg), el segundo es el *ligamento redondo* (Re) (fig. 221).

El conducto de MÜLLER, al descender, se ha unido con el del lado opuesto (fig. 221), pero conserva una parte independiente que recibe el nombre de trompa (Trm). La TROMPA u OVIDUCTO ofrece primero un pabellón que para abrazar al ovario adopta en sus márgenes una serie de tentáculos o franjas; con las *franjas del pabellón* que, vistas de frente, le dan un aspecto de flor con un orificio en el centro que se continúa con la luz de la trompa. La trompa, entonces, adopta una *forma ampular*, y más allá, pero antes de unirse con la del lado opuesto, se estrecha nuevamente, constituyendo el *istmo*. En estas condiciones, la trompa drena riego sanguíneo al plexo venoso allí existente, llamado pampiniforme, participando así de la misma impregnación hormonal que el ovario. Las células de la mucosa tubárica es un epitelio cilíndrico simple, donde predominan las células ciliadas, encontrándose también células secretoras que con su secreción (leche tubárica) contribuirían a la nutrición del óvulo fecundado.

Las GÓNADAS permanecen inactivas hasta el período de pubertad. Su aspecto, antes de llegar a este estado, es de cordones proliferativos que se hunden en la profundidad del ovario desde la superficie del mismo. Algunos cordones se ramifican y forman islotes celulares; son los llamados *folículos primordiales* (FPri) (fig. 222), que en número de 200.000 aproximadamente, salpican el ovario de la niña. Desde la pubertad y hasta la menopausia algunos *folículos primordiales* (un ovocito rodeado de una capa de células foliculares) experimentarán durante cada uno de los ciclos una proliferación y maduración progresiva, alcanzando uno de ellos la ovulación, mientras los otros se quedan atróficos. Esta proliferación progresiva queda esquematizada (fig. 222) de la siguiente manera: *folículo primario* (FP), el ovocito crece y se rodea de la «zona pelúcida», haciéndose cúbicas las células foliculares; *folículo secundario* (FS), las células foliculares se distribuyen en varias capas, «granulosa», apareciendo una membrana basal en la parte más periférica de la granulosa; *folículo terciario* (FT), el ovocito ya no crece más, y se sitúa excéntricamente por haber aparecido líquido y cavidad folicular y se notan rodeando a la granulosa las «tecas» ricas en vasos, siéndolo la interna rica en células y la externa en fibras; *folículo de Graaf* (FG), en el que la cavidad folicular se

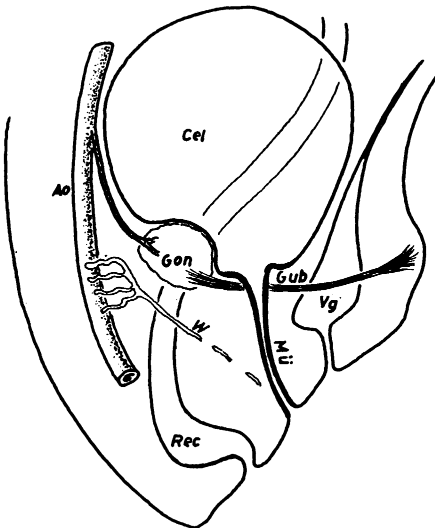


FIG. 219

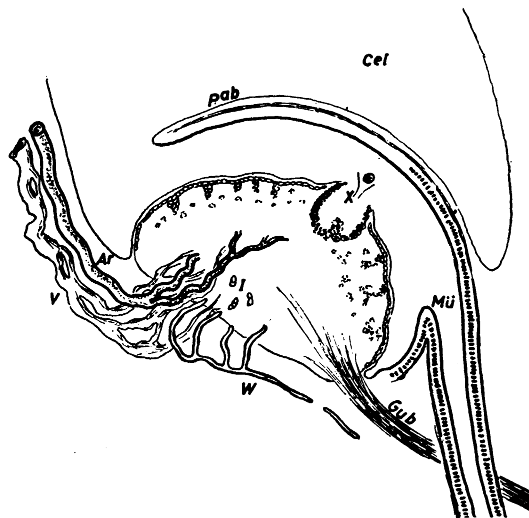


FIG. 220

FIGS. 219 y 220. — Dos aspectos comparativos en desarrollo de la glándula genital femenina.

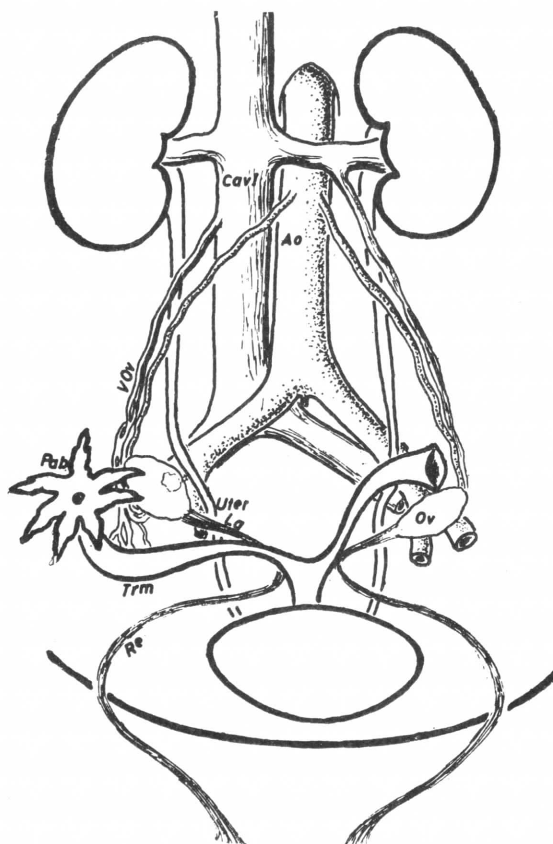


FIG. 221. — El ovario y el oviducto representado *in situ* esquemáticamente.

agranda observándose muy bien las estructuras de la fase anterior y el ovocito I rodeado de la zona pelúcida y «corona radiada» de células que le acompañarán cuando esta vesícula o folículo de Graaf llegue a crecer tanto que hacia el catorce día del ciclo se rompa violentamente en la superficie del ovario proyectando el óvulo hacia el pabellón (X) (fig. 220). Es en este momento cuando el ovocito I, se convierte en ovocito II al finalizar su primera mitosis reduccional con expulsión del primer globulo polar.

En la segunda mitad del ciclo por parte del ovocito II, se inicia su segunda división que sólo se completará expulsando el segundo glóbulo polar, si es fecundado; y, por parte del folículo se da lugar a una serie de transformaciones hasta convertirse en *cuerpo amarillo*. Estas transformaciones consisten en: una proliferación de las células de la granulosa y su transformación en grandes células luteínicas productoras de luteína (progesterona), y una proliferación de las células de la teca interna dando lugar a las células pequeñas del cuerpo amarillo productoras de foliculina (estrógenos), que

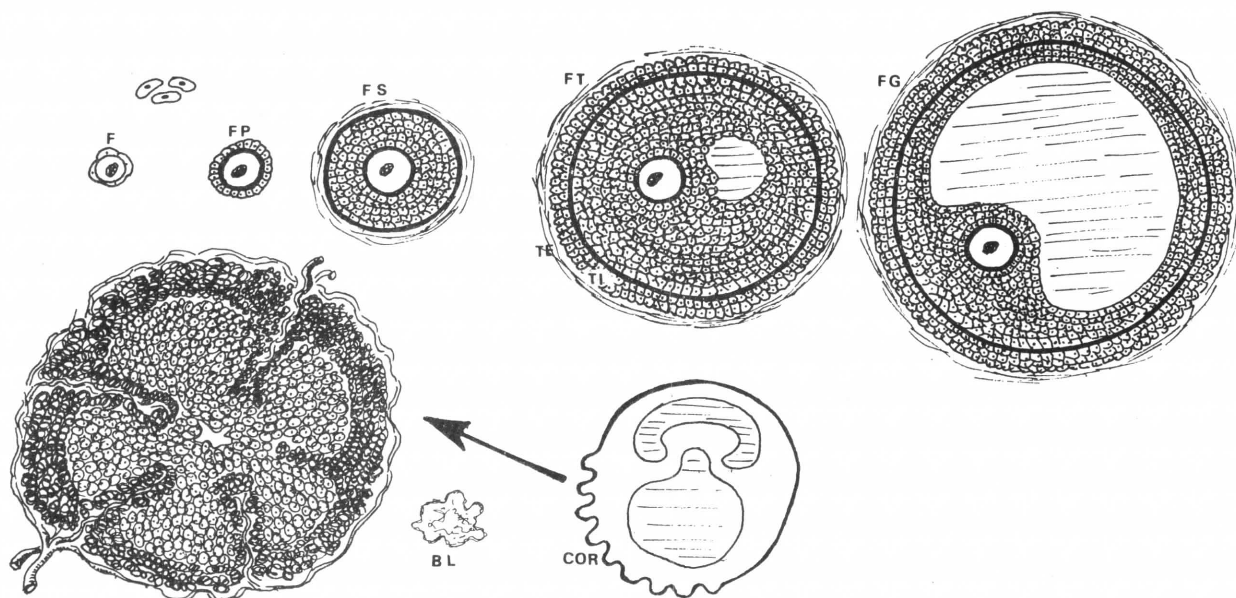


FIG. 222. — Distintas fases del folículo primordial del ovario hasta la formación del cuerpo amarillo. (La explicación en el texto.)



FIG. 223. — El ovario de la gata en celo.

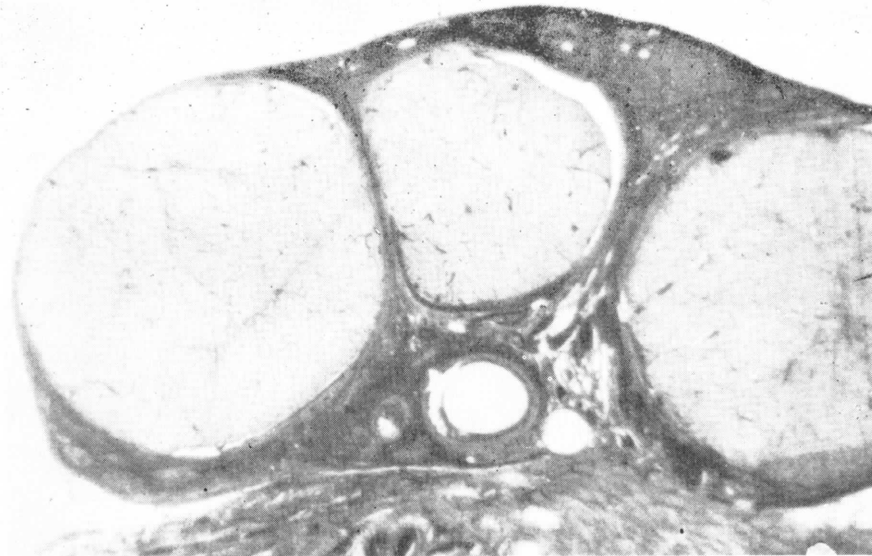


FIG. 224. — El ovario en el embarazo mostrando tres cuerpos amarillos gigantes.

ya producían en la primera mitad del ciclo.

La luteína es una hormona que estimula la formación de productos nutricios intracelulares hidrocarbonados principalmente, y al mismo tiempo estimula la proliferación de los tejidos para facilitar el anidamiento de un posible huevo fecundado; esta acción es diferente de la *foliculínica,* que estimulaba la fibra lisa. La acción luteínica dura un tiempo breve, hasta que el *cuerpo lúteo* o *amarillo,* que la produce, entra en atrofia y se convierte en *cuerpo blanco* (Bl) o cicatriz inactiva. Esto es un ciclo que dura un mes lunar, existiendo, pues, una fase foliculínica (durante la primera mitad del ciclo), y otra foliculínica y luteínica (en la segunda mitad), en cierta contraposición. Ello caracteriza la vida sexual de la mujer, pero el entrar en ella requiere un período previo un tanto complejo, donde intervienen los *islotes intersticiales* de los tubos de WOLFF, que en el período de la prepubertad

están segregando la hormona intersticial, idéntica a la del testículo y por lo tanto imprimiendo en la niña caracteres masculinizantes, como son: el crecimiento de tórax óseo por estímulo de algunas metáfisis; el estímulo de los folículos pilosos del cuello y de la cara que irritan la piel sin llegar a producir la barba y la alteración de la voz que no llega a adoptar el tono grave. Estos caracteres virilizantes son transitorios, pues la hormona intersticial, entre otras acciones, despierta la actitud proliferativa de los cordones germinales y de los folículos primordiales, con lo cual debe de aparecer la fase foliculínica, que acaba ahogando definitivamente la acción del islote intersticial, que ha de entrar en atrofia permanente.

La acción folicular, de estímulo de la fibra lisa genital femenina, se ejerce por el estasis venoso de los plexos pampiniformes y concretamente en el pabellón de la trompa, sumándose aquí la humedad folicular en la superficie ovárica, que rezuma el líquido de la vesícula a punto de romperse. Esto es suficiente para estimular la musculatura del pabellón, de tal forma que el punto de máxima humedad se aplique justamente al orificio tuboabdominal de dicho pabellón. Entonces puede acontecer la ruptura de la vesícula de GRAAF y el óvulo con el líquido folicular llega a la cavidad de la trompa, progresando por ella merced a los movimientos peristálticos de la musculatura, en tanto dura la referida acción folicular. Esta acción es sustituida por la luteínica y entonces proliferan las mucosas de las vías genitales y, por lo tanto, las de la trompa misma, a tiempo que cesan los movimientos peristálticos de progresión. Con todo esto, el óvulo se estacionó en la ampolla de la trompa, donde vivirá un tiempo limitado, en espera de la posibilidad de fecundación. Si ésta no se ha producido, entonces al llegar la fase folicular de nuevo vuelven los movimientos peristálticos a todas las vías genitales, que no solamente arrastran al óvulo, sino que también esfacelan las zonas muy proliferadas de mucosa, que son expulsados con hemorragia, constituyendo el clásico menstruo. El *menstruo* o menstruación acontece, pues, en la fase foliculínica de máxima acción muscular y significa el fracaso de una supuesta anidación.

Si la *fecundación* se hubiera producido, cosa favorable en el comienzo de la fase luteínica, entonces el nuevo ser constituido posee un trofoblasto que pronto diferencia vellosidades coriales para anidar (Cor) (figura 222), pero como tales vellosidades producen coriogonadotropina, esta hormona estimula el cuerpo amarillo hipertrofiándolo y convirtiéndolo en *cuerpo amarillo del embarazo*. El cuerpo amarillo grávido llega a ocupar la extensión de un tercio del ovario normal y en estas condiciones es capaz de segregar luteína en cantidad suficiente para facilitar el anidamiento y crecimiento sucesivo en todo el período del embarazo.

El ovario, cuya inervación parasimpática se desconoce y cuya inervación ortosimpática vascular fue estudiada por MARÍN (1957) a base de degeneración walleriana, ofrece sin embargo una clara correlación hormonal a partir de un determinado momento de maduración referido a períodos prepuberales. Entonces ofrecen papel funcional los islotes intersticiales y los restos del tubo de WOLFF que, en forma de órgano de ROSENMÜLLER, se encuentran en el hilio del ovario y que a lo largo de la vida sexual puede expresar la más variada gama patológica (GUILERA, 1966). Sin embargo, el papel de estos restos, y sobre todo, de sus emigraciones en el ovario en forma de islotes intersticiales normales de tipo LEYDIG, como en el caso del testículo, fueron estudiados por WATZKA como determinantes de los brotes masculinizantes iniciales en el estado prepuberal de la mujer.

La primitiva relación de contigüidad entre la suprarrenal y la genital a lo largo del desarrollo, es una base para considerar la relación funcional de ambas glándulas en el adulto (WATRIN, 1925). A este respecto, basta consultar los clásicos para llegar a esta conclusión.

La correlación hormonal genital aquí indicada sólo puede completarse con el estudio de la hipófisis (ver 3.er volumen). En el campo de la Ginecología tenemos en nuestro país quienes lo explican con precisión (BOTELLA, 1962).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

APARATO GENITAL FEMENINO. OVARIO. OVIDUCTO = Trompa de Falopio. Pabellón de la trompa. Ampolla de la trompa. Istmo de la trompa. Agujero tuboabdominal. Agujero tuboovárico. Gubernáculo genital de la mujer. Islotes intersticiales ováricos. Folículos primordiales, primarios, secundarios, terciarios, *de Graaf*. Estrato germinal. Cordones proliferativos. Ganulosa. Zona pelúcida. Tecas interna y externa. Corona radiada. *Cuerpo amarillo.* Grandes y pequeñas células luteínicas. Ciclo de transformación foliculin-luteínica. Cuerpo blanco = Cuerpo cicatrizal.

CAPÍTULO 31

ÚTERO, VAGINA

El ÚTERO permite el anidamiento del huevo fecundado y facilita su desarrollo hasta que el nuevo ser deba ser expulsado mediante el mecanismo del parto. La VAGINA continuará el útero con el exterior. Útero y vagina proceden de los conductos de MÜLLER, precisamente cuando, confluyendo desde cada lado, forman un conducto común en la línea media. Este conducto común constituye, pues, un eje uterovaginal.

El EJE UTEROVAGINAL durante el DESARROLLO (fig. 225) acusa enseguida el llamado hocico de tenca a causa de una precoz diferenciación del mesénquima en esta zona, que va a constituir un esfínter más adelante. Dicho esfínter delimita interiormente un conducto, llamado *conducto cervical* (C), por encima del cual queda una cavidad triangular que corresponde al *útero* o *matriz* (M) que recibe por ambos lados

FIG. 225

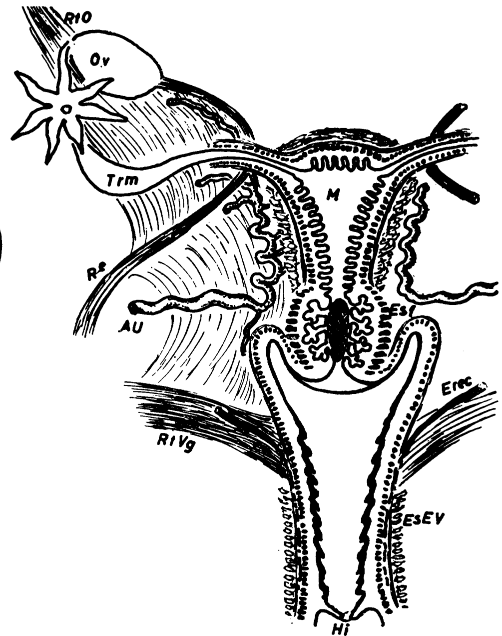


FIG. 226

FIGS. 225 y 226. — El eje uterovaginal en dos aspectos comparativos de desarrollo

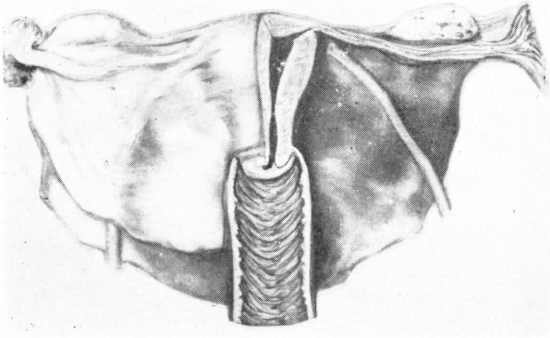


FIG. 227. — El eje útero vaginal en el adulto, visto por delante.

la parte ístmica de la trompa de Falopio. Por debajo del *hocico de tenca* está la llamada *vagina*, distinguiendo una parte laxa con fondos de saco alrededor del hocico de tenca y una *parte queratínica obliterada*, pues las paredes del conducto de MÜLLER aquí han crecido como verdadero epitelio cutáneo y su capa córnea final, comprimida ha hecho desaparecer la luz del tubo.

En el ESTADO ADULTO observemos (figura 226) el útero con su cuerpo matriz (M) y su cuello. Notemos que el cuerpo ofrece una *mucosa* (endometrio) muy esponjosa con grandes criptas para el anidamiento. Estas criptas son tanto más frondosas y profundas cuanto más alto nivel de influencia luteínica está atravesando la mujer, debiendo, por el contrario, ser rotas y expulsadas durante el estado hormonal folicular. El cuello recibe el drenaje mucoso de glándulas arracimadas allí existentes, llamadas *glándulas cervicales*. El moco se acumula y forma un tapón que será expulsado con movimientos peristálticos. La vagina ofrece en la parte alta una mucosa elástica; hacia abajo es menos elástica, mostrando *columnas córneas*, resultantes del residuo de la disolución de aquella columna córnea central del estado embrionario. En la parte más inferior de la vagina se conserva un resto epidérmico que sigue obturando en forma de velo. Es el *himen* que se suele perforar por algún punto y se rompe en el acto de la cópula. Las columnas córneas de la epidermis vaginal están cargadas de glucógeno. Una flora microbiana apropiada sabe producir un estado especial de fermentación en esa zona, lo que motiva un ambiente que impide la contaminación de otras floras microbianas, de carácter patógeno. Tal es el estado de la mucosa uterovaginal en el adulto.

Inmediatamente por fuera de la capa mucosa uterovaginal descrita, consideramos la *muscular* (miometrio) a partir de aquel *conglomerado esfintéreo* (Esf) (fig. 226) indicado anteriormente en forma de tonel alrededor del conducto cervical del útero, haciendo prominencia como hocico de tenca. Es el *músculo cervical* del útero que hacia la *vagina* se continúa con una *musculatura circular*, musculatura que por fuera está cubierta por la clásica *musculatura longitudinal*. La musculatura de la vagina ofrece también un *plexo nervioso mural* intermuscular que depende del parasimpático y, por lo tanto, conectado con el nervio erector. En estas condiciones pueden producirse fácilmente en la vagina ondas peristálticas para expulsar un cuerpo extraño. A estos movimientos de fibras lisas se suman los del llamado esfínter estriado de la vagina (EsEV), que obedecen a impulsos no tan automáticos y que proceden del nervio pudendo.

El *útero* tiene más fibras musculares, y en este caso proceden de las trompas, cuya *capa circular* continúa la porción ístmica

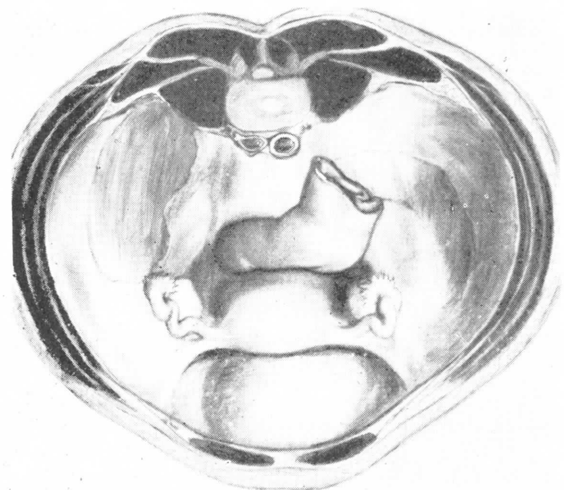


FIG. 228. — El útero *in situ*, entre la vejiga y el recto, visto desde la cavidad peritoneal.

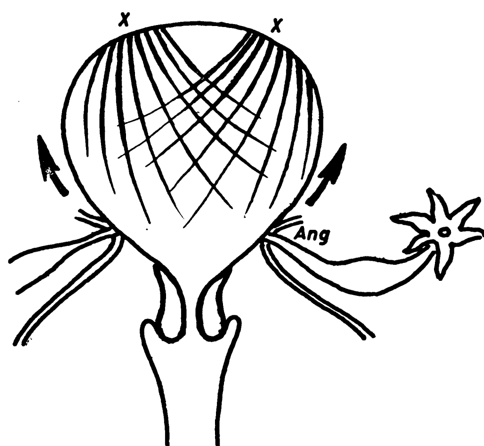


Fig. 229

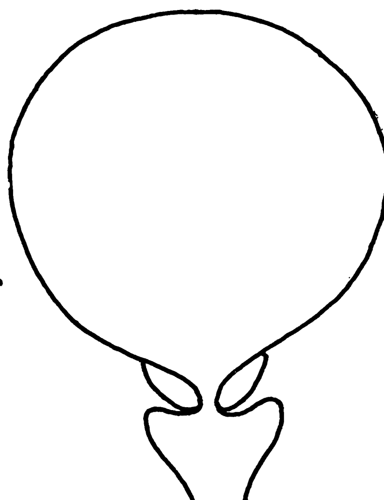


Fig. 230

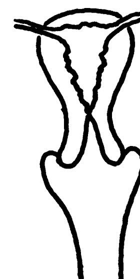


Fig. 231

Figs. 229, 230 y 231. — Aspectos del eje uterovaginal durante el embarazo, parto y puerperio respectivamente, según explicación del texto.

hacia el útero, abriéndose aquí en forma de cono, hasta que se unen las circulares, procedentes de cada trompa, por la parte alta del útero o fondo; las circulares de la parte más baja del útero van haciéndose más laxas, pero no pueden llegar hasta la línea media; a estas circulares le acompañan las *longitudinales* inmediatamente por fuera. La muscular de la trompa no tiene plexo nervioso parasimpático alguno. Esta musculatura funciona principalmente por una acción hormonal folicular, lo que ocurre en el proceso menstrual, formándose ondas peristálticas que irán expulsando el cuerpo extraño, formado por desprendimiento del tejido mucoso de revestimiento.

Las fibras musculares más importantes del útero van encaminadas al mecanismo del parto. Pueden considerarse que casi todas estas *fibras musculares especiales* son de origen vascular, precisamente de las abundantes ramillas arteriales que riegan el útero a partir de la arteria uterina. Esta arteria (AU) aborda transversalmente al útero entre el cuello y cuerpo, ascendiendo después por los márgenes del útero y distribuyéndose al llegar a sus ángulos en tres ramas terminales: una, hacia el ovario (Ov) (fig. 226); otra, a lo largo de las trompas (Trm), y otra, a lo largo del ligamento redondo (Re). A partir de esos ramos arteria-

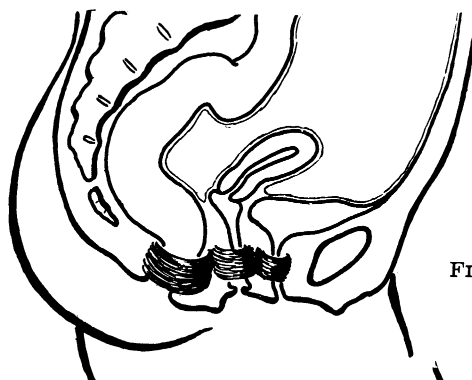


Fig. 232

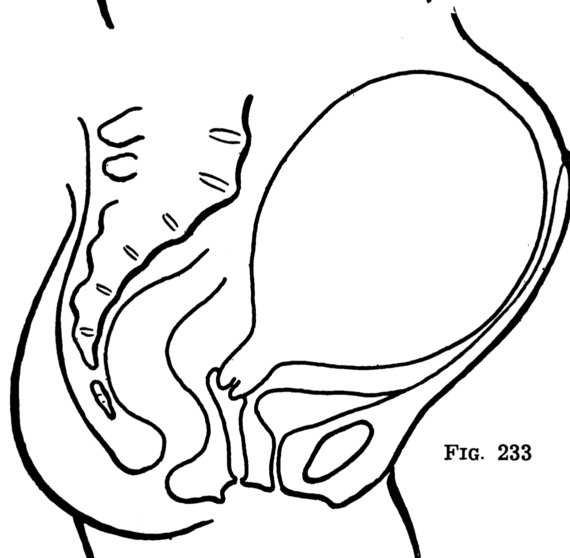


Fig. 233

Figs. 232 y 233. — Inflexión uterovaginal demostrada lateralmente. Nótese que varían poco, pudiendo compararse el aspecto fuera de la gestación (fig. 232) y en el embarazo (fig. 233).

les principales se nutre todo el cuerpo del útero y se va enriqueciendo de musculatura que, por proceder de la pared de las arterias, obedece mucho a una inervación ortosimpática y por lo tanto vasoconstrictora. Esta musculatura se va desarrollando y distribuyendo desde el fondo del útero en crecimiento durante el embarazo (fig. 229), irradiándose desde d o s centros paramedios (XX), debiendo de notar que la parte final de esas fibras llegan a los ángulos del útero, que ha quedado ya muy bajo (Ang) y sobre todo al cuello del útero, que no ha cambiado de aspecto ni ha perdido aún su tapón mucoso. Cuando llegue el parto, la tracción desde el fondo tiende a elevar los ángulos y a abrir el cuello uterino gradualmente, siendo lo último que se abre el agujero del mismo hocico de tenca (fig. 230). Cuando se ha expulsado el nuevo ser con todos sus anexos y, por lo tanto, realizado el llamado parto y el alumbramiento, respectivamente, entonces el útero sigue contraído, habiendo reducido a cero, en pocos minutos, aquel espacio interior que albergaba hasta cinco litros de volumen. Ello se ha conseguido, pues, por la capacidad vasoconstrictora permanente de la musculatura del útero, de tal forma que dentro del útero no queda más que la musculatura contraída y algunos coágulos de sangre (fig. 231). En estas condiciones

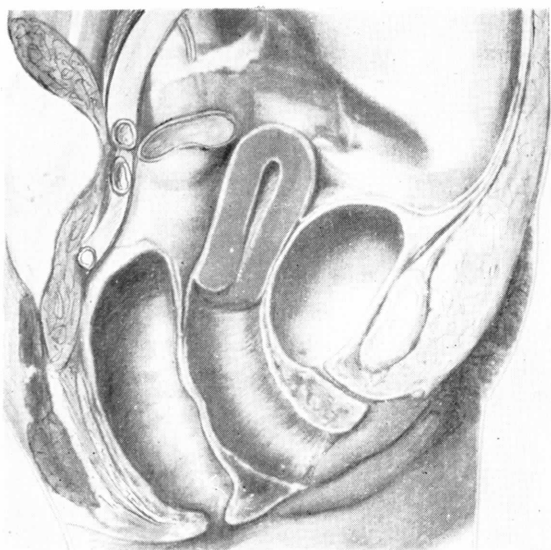


FIG. 234



FIG. 235

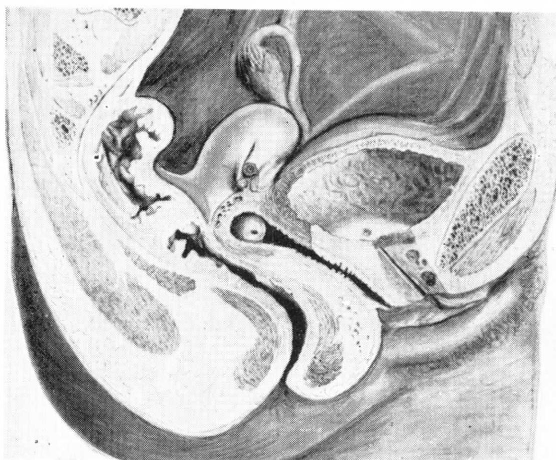


FIG. 236

FIGS. 234, 235 y 236. — Tres aspectos diferentes de inflexión uterovaginal.

la mujer entra en el puerperio, cuya duración clásica se estima en un período de cuarenta días, a lo largo de cuyo tiempo la mucosa de los conductos de abocamiento al útero tiene que saber labrar en el interior del mismo una nueva cavidad que se tapice nuevamente de mucosa, ayudándose por el trayecto de los canalículos de drenaje en la eliminación de los coágulos del interior. La

muscular del cuerpo del útero, pues, especificada en capa muscular, de origen vascular, ofrece una capacidad de adaptación y de regeneración tal que permite que dicho cuerpo uterino readopte su debida posición, forma y volumen. No ocurre lo mismo con el cuello del útero, cuya musculatura no tiene ese origen ni esa capacidad regenerativa. Por eso, queda floja un tanto, sobre todo la parte vaginal del hocico de tenca, que se mantiene muy abierta indefinidamente (figura 231)[1].

En su *posición normal*, el útero se fija, por una parte, por el retináculo que tira lateralmente de la vagina, precisamente en la zona intermedia, que corresponde al nivel entre la vagina laxa y la vagina cornificada. Además están en los ángulos laterales del útero las tres formaciones que corresponden: ligamento ovárico, ligamento redondo y trompa, que establecen una apropiada tirantez lateral, sobre todo ayudada por un retináculo ovárico (RtO) (fig. 226), que desde el fondo del vientre llega con los vasos al ovario, trompas y ligamento redondo, continuando más allá, hasta el mismo retináculo vaginal.

El eje uterovaginal, visto lateralmente, ofrece, por delante, un ángulo algo más abierto de los 90° (fig. 232). Es el *ángulo apropiado de drenaje* cuya parte superior o uterina es muy movible por estar aislada entre dos fondos de saco peritoneales: El útero vesical y el recto vaginal. Más abajo, la vagina está sujeta por el músculo esfínter estriado de la misma, continuación por delante del esfínter estriado de la uretra y por detrás del esfínter estriado del ano. Las variaciones de posición del útero que se aparten de este trazado dificultarán el drenaje. Por el contrario, la posición indicada normal al útero se debe conservar en todo momento; por lo tanto, también en el embarazo (fig. 233), viendo aquí cómo el fondo del útero se adapta y hace abultar la pared abdominal, para que ésta pueda actuar fácilmente como prensa emuntoria en el momento del parto[2].

---

[1] La inervación del eje uterogenital (DAHL, 1916; RAMÓN VINÓS, 1941; EGEA, 1953; RAYO, 1956) es apropiada referencia del concepto expresado en el presente capítulo.

[2] Una ampliación de conocimientos del presente capítulo con sentido aplicativo habrá de orientarse en los clásicos Tratados de Obstetricia y Ginecología.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

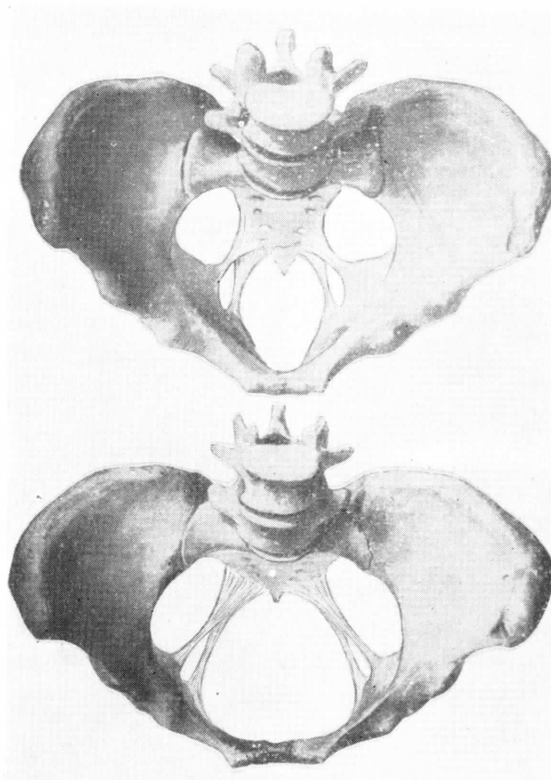
ÚTERO-VAGINA. MUCOSA del cuerpo del útero. Mucosa cervical. Mucosa vaginal. Hocico de tenca. MUSCULATURA uterovaginal. Orto y parasimpático uterovaginal. Ligamento uteroovárico. Ligamento redondo. Retináculo uterovaginal. LIGAMENTO ANCHO. Transformaciones uterovaginales, foliculinluteínicas, fuera y dentro de la gestación. Arteria uterina. Meso salpinx. Meso ovario. Meso redondo.

CAPÍTULO 32

ESPACIOS PELVIVISCERALES EN LA MUJER

El eje uterovaginal sirve de centro al bloque visceral de la pelvis femenina. Este bloque ostenta una función común emuntoria con las características particulares para cada víscera. La función emuntoria indicada se facilita, como para el caso del hombre, por los espacios que quedan entre estas vísceras y la pelvis. Son los ESPACIOS PELVIVISCERALES, que permiten la apropiada adaptación de cada víscera para su función emuntoria específica.

Los espacios pelviviscerales ofrecen un *suelo* que corresponde al elevador del ano recubierto por el retináculo (Rt) (figura 239). El *elevador del ano* se extiende de la misma forma que en el caso del hombre; por lo tanto, desde el último metámero sacro y del coxígeo hacia el recto, al que proporciona fibras musculares longitudinales y además las fibras propiamente del elevador del ano, que se irradian en abanico hacia las paredes de la pelvis (véase el caso del hombre). Como particularidades del elevador del ano, aquí puede indicarse que el espacio que queda entre los dos bordes internos de dicho músculo no solamente sirve para el paso de la uretra femenina, sino también para la vagina (Va) (fig. 239), que está inmediatamente detrás de ella e independiente. Por dicho espacio pueden ascender también venas abundantes, formando un plexo como el caso del hombre. Por lo que se refiere al *retináculo,* notemos que hay una importante parte de dicho ligamento, inserto en la vagina (Va), precisamente en la zona de vagina flácida, en sus límites con la vagina rígida. Desde estas zonas, el retináculo (Rt) se extiende hasta las paredes de la pelvis y se irradia tapando al músculo elevador del ano, al obturador interno y al piramidal. Dicho retináculo, por delan-



FIGS. 237 y 238. — Comparación entre la cavidad pelviana masculina y femenina.

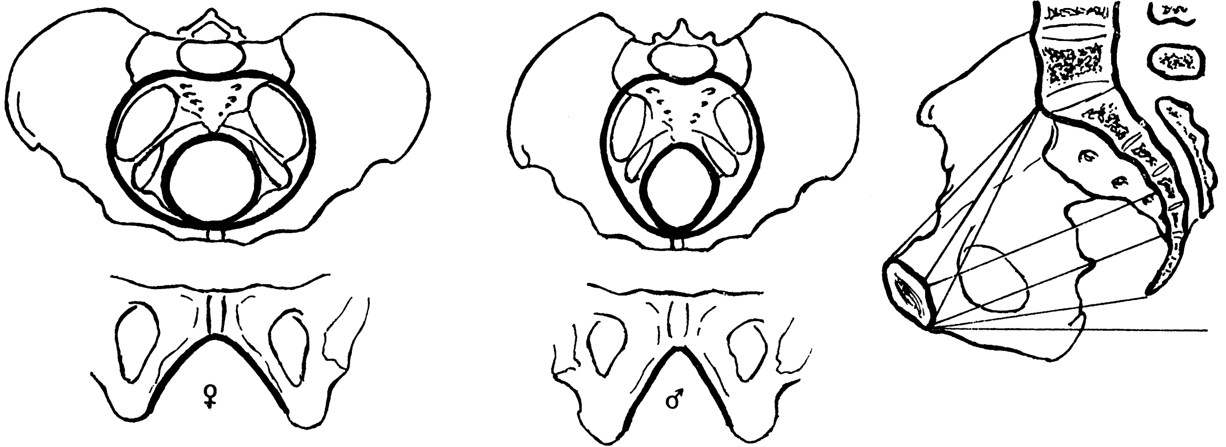


FIG. 237 bis. — Esquema de pelvis, con los estrechos y diámetros.

te, se continúa con el retináculo de la vejiga, el cual, inserto en la base de dicha víscera, se comporta de una manera análoga al caso del hombre, ofreciendo, por lo tanto, los *ligamentos pubiovesicales* muy resistentes.

Notemos la *pared interna* de los espacios pelviviscerales, a base de las tres vísceras alineadas en bloque de delante atrás; observemos igualmente la *pared externa*, que corresponde al arco esquelético de la pelvis tapado en buena parte por el declive del retináculo. Para completar las paredes del espacio pelviviscerал sólo faltaría el *peritoneo* que lo cubre constituyendo el *techo*; pero antes, consideremos el CONTENIDO DEL ESPACIO PELVIVISCERAL, empezando por las formaciones más profundas, que, como en el caso del hombre, corresponden al nervio parasimpático *erector* y las *venas*, terminando con las formaciones más superficiales al peritoneo, que

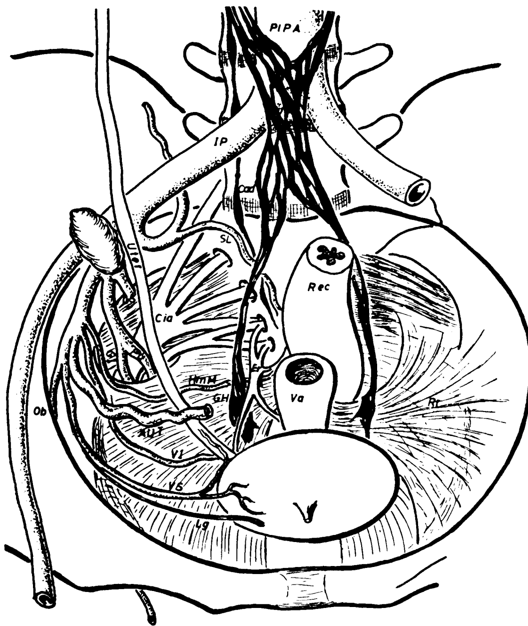


FIG. 239

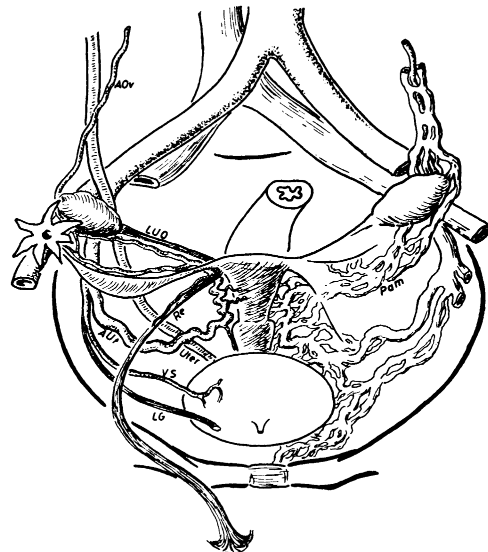


FIG. 240

FIGS. 239 y 240. — Espacios pelviviscerales en la mujer en dos aspectos reconstructivos diferentes.

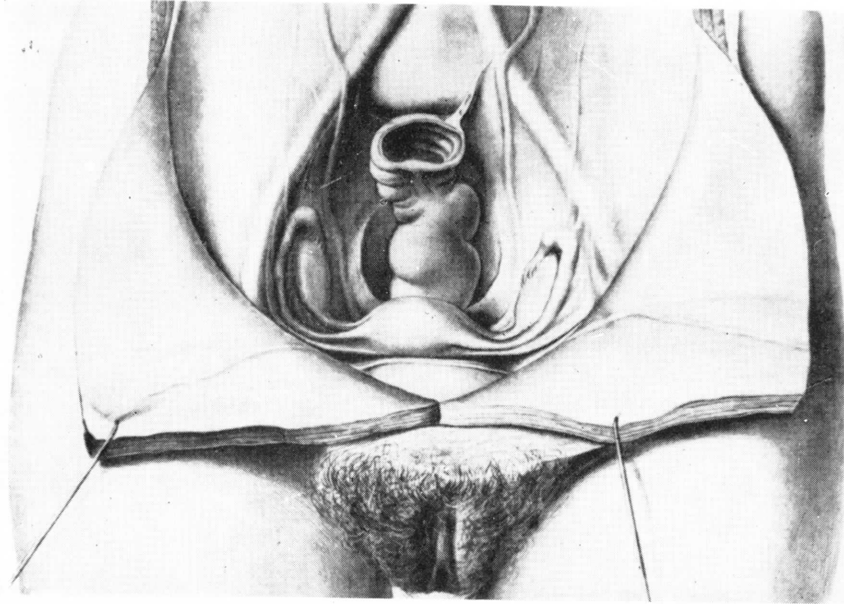


Fig. 241. — La pelvis femenina tapizada por el peritoneo mostrando el ligamento ancho en dos posiciones diferentes.

corresponden a las *arterias, ortosimpático* y *úreter.*

Nervio erector. Notémoslo (Er) salir de la tercera y cuarta raíz sacra (3S y 4S) y, por lo tanto, de las mismas raíces del nervio pudendo. Erector y pudendo llevan, pues, impulsos desde la misma altura metamérica, pero el primer nervio corresponde a impulsos automáticos de tono visceral (a la vejiga, al recto y, sobre todo, a la vagina); el segundo nervio, en cambio, lleva impulsos de más categoría.

Venas periviscerales. Proceden inferiormente del periné y entran en la pelvis entre los dos elevadores del ano ramificándose profusamente. Estas venas drenarán a las ilíacas, pero hay un manifiesto paquete que drena directamente a aquel plexo pampiniforme del ovario (Pam) (fig. 240). De esta suerte, cuando hay manifiesto estasis venoso en este plexo, hay una impregnación hormonal retrógrada del eje uterovaginal. Naturalmente el buen funcionamiento venoso está en relación con el buen funcionamiento parasimpático caudal y hormonal, máxime al participar también de ambos influjos el tono del mismo retináculo.

Arterias viscerales. Observemos la *ilíaca interna* (fig. 239), dispuesta como en el caso del hombre, dando ramas *extrapélvicas* como la glútea superior (GS), glútea inferior (GI), arteria pudenda (Pu) y arteria obturatriz (Ob). Observemos las ramas *intrapélvicas parietales* de la ilíaca interna, como son la sacra lateral (SL) y la circunfleja ilíaca. Advirtamos, por último, las arterias *viscerales*, ya conocidas, como la hemorroidal media (HmM), vesical superior (VS) y vesical inferior (VI). Notemos, por último, una arte-

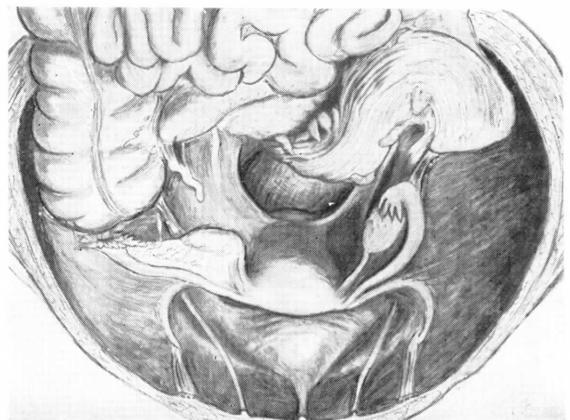


Fig. 242

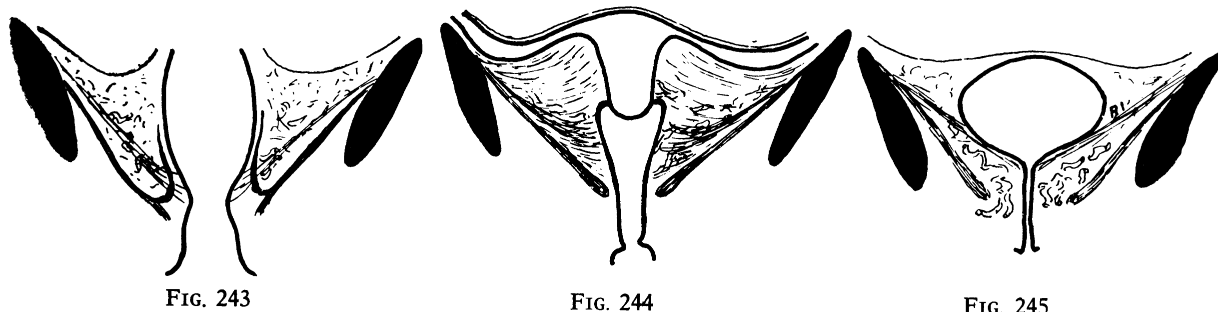


FIG. 243 FIG. 244 FIG. 245

FIGS. 243, 244 y 245. — Tres cortes frontales en la pelvis femenina, a lo largo del recto, del eje uterovaginal y de la vejiga, respectivamente.

ria especial propia de la mujer, como es la arteria uterina (AUt), de grueso calibre, que cruza por delante al uréter (Uter) (figs. 239 y 240) para abordar al eje uterovaginal y ascender hasta los ángulos del útero, donde ha de ramificarse terminalmente en una arteria ovárica, una tubárica y otra para el ligamento redondo, como ya se estudió en la lección anterior. Notemos que la *arteria ovárica descendente clásica* (AOv) (fig. 240) realiza anastomosis a nivel del ovario con la ovárica ascendente y con la de las trompas; esta anastomosis arterial es muy leve en comparación con las *anastomosis venosas* que aquí se produce y forman el *plexo pampiniforme* ya indicado, cuyo drenaje fundamental ha de ser claramente ascendente, salvo en los casos de estancamiento, que se irradia hacia la vagina inferiormente y, por lo tanto, tributario de las venas ilíacas internas.

Ortosimpático pelviano. Notemos una cadena ortosimpática sacra (Cad) (fig. 239) que acompaña a la arteria sacra lateral y que rige los fenómenos vasoconstrictores parietales. Advirtamos los ganglios hipogástricos (GH) que, como en el caso del hombre, van a regir los fenómenos vasoconstrictores viscerales, a cuyos efectos se encuentran estos ganglios entre la arteria hemorroidal media, la vesical inferior y la uterina; a la uterina es a donde más ramillos envían, ya que ejerce en el útero una acción muy intensa, siendo este el motivo por el que en la mujer los ganglios son más voluminosos que en el caso del hombre.

Uréter. Notemos la parte pelviana del uréter que desciende hasta que le cruza la uterina por delante. Entonces, el uréter tiende a hacerse algo horizontal (figs. 239 y 240).

CONTINENTE Y CONTENIDO DE LOS ESPACIOS PELVIVISCERALES. Las dimensiones y proporciones del continente pelviano en el sexo femenino deben de guardar una relación íntima que garantice el paso de la cabeza fetal en el acto del parto, diferenciándolo ostensiblemente del masculino (figs. 237 y 238; 237 bis).

Consecuentemente a esta función emuntoria, deben de distinguirse zonas donde puede establecerse dificultades, y que se conocen con el nombre de *estrechos pelvianos* (superior e inferior) como quedan reseñados en la figura 237 bis. Del mismo modo deben considerarse los *diámetros pelvianos* (transverso, oblicuos y conjugados o anteroposteriores), y el *promontorio.* La adaptación de la pelvis en un comportamiento físico general de matiz masculino, en la mujer actual, puede conducir en la evolución a pelvis androides. Todos estos conceptos encuentran su análisis detenido en el momento de considerar la organización pelviana dentro de las especialidades de la Obstetricia y de la Ginecología.

El peritoneo, que tapiza las vísceras pelvianas, en el caso de la mujer tiene que ceñirse íntimamente a la superficie del útero y de sus anejos. Por este motivo, forma un fondo de saco entre el útero y la vejiga, llamándose *uterovesical,* y otro fondo detrás del útero que baja más y se llama *rectova-*

ginal. Lateralmente el peritoneo se adapta a los anejos del útero que emergen en los ángulos del mismo. Dichos anexos corresponden al ligamento uteroovárico (LUO) (figura 240), a las trompas y al ligamento redondo (Re). Estas tres formaciones están unidas entre sí por retináculo cuyas fibras, superiormente, vienen acompañando a la arteria ovárica desde el fondo del vientre, y por abajo se confunden con el retináculo vaginal; todo ello constituye un conjunto llamado *ligamento ancho,* como ya se estudió, que al recubrirlo el peritoneo tiene que producir tres relieves, correspondiendo al ovario, a la trompa y al ligamento redondo, repliegues que reciben el nombre de *mesoovario, mesosalpinx* y *mesorredondo* respectivamente.

El espacio y el contenido pelvivisceral se continúa de delante atrás sin límite alguno. Sin embargo, a nivel de cada víscera ofrece un pequeño matiz diferencial, notando que a nivel del recto, el espacio (fig. 243) ofrece un límite un tanto preciso (paraproctium); que a nivel del eje uterovaginal (fig. 244), el espacio (parametrio y paracolpos) se prolonga en el espesor del ligamento ancho, y por último, a nivel de la vejiga (fig. 245), el espacio (paracistium) vuelve otra vez a reducirse, pero ofrece, sobre todo, el firme retináculo de esta víscera (Rt)[1].

---

[1] Los espacios pelviviscerales en la mujer centran su importancia fisiopatológica en el conjuntivo pelviano organizado como retináculo (MARTIN, 1932). SÁNCHEZ (1949) asigna al retináculo un tono activo en relación con la actividad gonadal. El anatómico puede basar muchos de estos conceptos a lo largo del desarrollo embrionario (JIMÉNEZ HURTADO, 1956; CAMPOS, 1958; BASELGA, 1961).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

ESPACIOS PELVIVISCERALES femeninos. CONTENIDO PELVIVISCERAL. Plexo venoso pelvivisceral. Nervio erector. Arterias viscerales de la ilíaca interna. Arterias extrapélvicas de la ilíaca interna. Ganglios ortosimpáticos hipogástricos. Retinaculo pelvivisceral de la mujer. Arteria uterina. Estrechos pelvianos. Diámetos.

CAPÍTULO 33

PERINÉ FEMENINO. MAMAS

Las vísceras emuntorias de la mujer, alojadas en la cavidad pelviana, se abren al exterior mediante orificios de desembocadura: el recto ofrece el ano; la uretra, el meato urinario; la vagina, en fin, un orificio entre los dos anteriores. La zona donde se abren estas vísceras al exterior es el PERINÉ FEMENINO, cuya organización integra las funciones emuntorias.

El *contorno rómbico del periné* y la mayor parte de los detalles recuerdan el caso del hombre; por ello, hay que precisar las diferencias. Notemos (fig. 247) el orificio de la vagina (Va), inmediatamente detrás del orificio de la uretra (Utra), orificios ambos cuyos conductos están sostenidos por el retináculo (Rt) que se extiende hasta las paredes de la pelvis cerca de la línea innominada. Así, cuando la vejiga y el eje uterovaginal pesen, obligarán a que el retináculo se estire, con lo cual tenderán a dilatarse los orificios correspondientes, facilitando así la función emuntoria. En cuanto al orificio del ano (An), lo vemos sostenido por el músculo elevador del ano (El) que se esparce hacia las paredes de la pelvis, insertándose en la aponeurosis del músculo obturador interno (ObI), formando un declive considerable, lo cual le dispone en embudo y le capacita, al contraerse, para la abertura y elevación del ano. No olvidemos que este declive motiva la formación del hueco isquioanal y que el músculo elevador del ano está inervado por el quinto sacro (5S) y el nervio coxígeo (X), pues se ha formado a expensas de los metámeros de estos niveles.

Los *efectos emuntorios* indicados pueden ser aplazados por la acción de músculos esfintéreos, como el esfínter del ano, el esfínter de la vagina y el esfínter de la uretra; esfínteres estriados, procedentes embriológicamente de aquel esfínter cloacal común, e inervados en el adulto por el nervio pudendo (Pu), originado de la tercera y de la cuarta raíz sacra (3S y 4S).

El esfínter del ano queda muy sujeto al músculo elevador; sin embargo, los esfínteres de la uretra y de la vagina no son sostenidos suficientemente por el retináculo, faltándoles apoyo, máxime el del músculo elevador del ano; por eso, algunas fibras de estos esfínteres se disponen en dirección transversal (fig. 247) para atarse en la rama

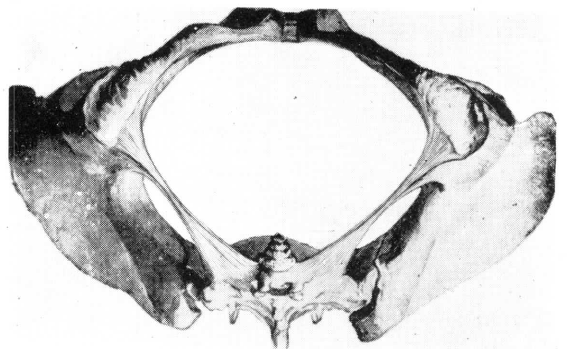


FIG. 246. — Esqueleto del periné.

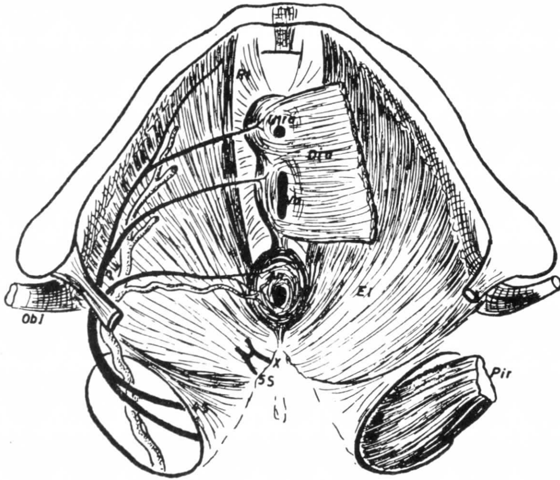


Fig. 247. — Sistemas neuromusculares del periné situados profundamente.

isquiopubiana, tomando el nombre de músculo diafragma urogenital (Dia) (figs. 247, 248). El músculo diafragma tiene muchas fibras aponeuróticas y abundantes agujeros para el paso de venas, desde el exterior hacia la pelvis. Las venas proceden de los cuerpos eréctiles, que ofrecen una disposición análoga al caso del hombre. Se trata de los cuerpos cavernosos (Cav) que ofrecen sendas raíces adaptadas a las ramas isquiopubianas y unidas bajo el pubis en un pequeño tubérculo venoso, llamado clítoris, el cual representa el pene del hombre. Existen igualmente cuerpos esponjosos alrededor de la uretra, derivando hacia atrás para constituir los bulbos esponjosos que, a diferencia del hombre, han de colocarse a uno y otro lado del orificio vaginal. La sangre de los cuerpos cavernosos y esponjosos atraviesa el músculo diafragma según su estado de contracción y pasa al plexo perivisceral pelviano estudiado en el capítulo precedente. Las formaciones eréctiles indicadas, al igual que en el hombre, poseen musculaturas que las exprimen. Está el músculo *isquiocavernoso* (fig. 248), que envolviendo el cuerpo cavernoso, salta desde el isquion hasta el dorso del clítoris, uniéndose con el del lado opuesto; está también el músculo *bulbocavernoso*, situado a ambos lados de la vagina y englobando los bulbos esponjosos, lanzándose desde un rafe que hay ante el ano hasta el dorso del clítoris. La contracción de estos músculos eréctiles, juntamente con la del diafragma, regula el estado congestivo de esta zona y lo mismo la aferencia de sangre a los plexos periviscerales pelvianos; esta contracción es encomendada también al impulso del nervio pudendo.

Más en superficie está la piel y con ella repliegues de la misma para formar la llamada v u l v a, cuya finalidad es proteger los orificios urogenitales y regular el calor en esta zona. Los repliegues de la vulva están inducidos en período embrionario por el gubernáculo genital que se inserta en esta zona (Gub). A este propósito recordemos que, en la mujer, el *gubernáculo* ha quedado flojo, dejando la glándula genital dentro del vientre. La parte exterior del gubernáculo se extiende hasta el *clítoris*, al que envuelve, y de allí se irradia hacia abajo formando dos bandas a ambos lados del mismo, tomando aspecto de dartos y, por lo tanto muscular liso, inmediatamente debajo de la piel. Las bandas externas consti-

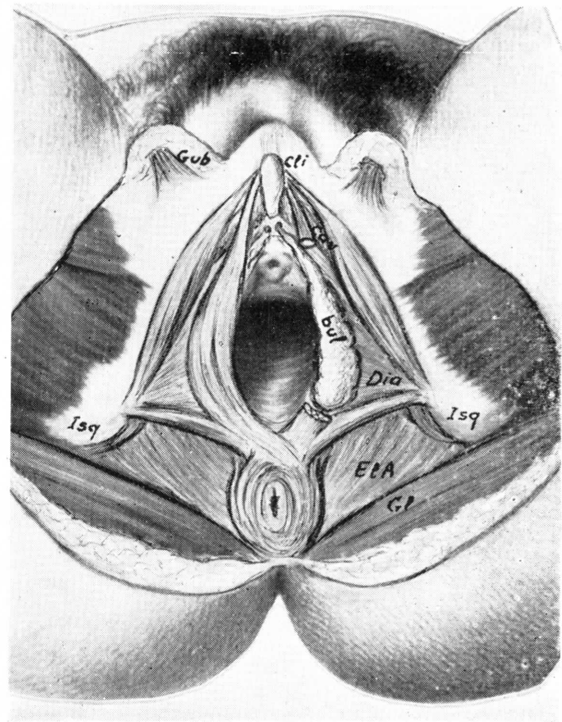


Fig. 248. — Sistemas neuromusculares del periné dispuestos en superficie.

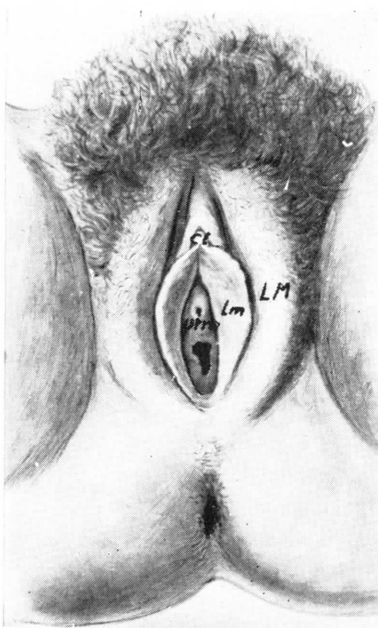


FIG. 249. — Los pliegues cutáneos del periné constituyendo la vulva.

tuirán los *labios mayores* (LM) (fig. 249), siendo voluminosos, grasientos y muy cutáneos. Las bandas internas reciben el nombre de *labios menores* (Lm), ofreciendo un aspecto mucoso, siendo los que proporcionan al clítoris (Cl) un capuchón de envoltura. Entre los labios menores está el *vestíbulo* donde desemboca la uretra y la v a g i n a . Nótese la uretra en un orificio aparentemente irregular y replegado que dificulta su observación. El orificio de la vagina, si ofrece h i m e n visible, es fácilmente delimitable; en caso contrario, sus límites no son manifiestos y pueden invadir aparentemente el territorio de la uretra haciéndolo poco destacable [1].

MAMAS

El *dartos* en el sexo femenino se extiende mucho durante el desarrollo embrionario

FIG. 250

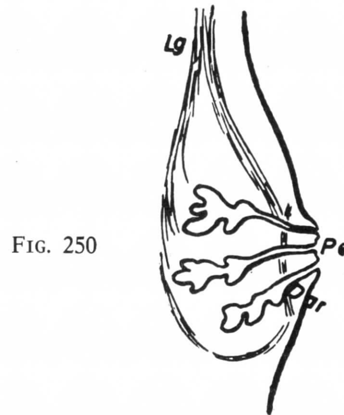




FIG. 251

FIGS. 250 y 251. — La mama en dos aspectos esquemáticos comparativos diferentes de desarrollo.

por la región ventral del embrión a uno y otro lado de la línea media, formando las *bandas mamarias*, que llegan desde la ingle hasta las raíces de las extremidades torácicas. En los animales, estas bandas persisten y desarrollan las *glándulas mamarias* en la posición apropiada para la lactancia; así, hay animales que ofrecen las mamas en las mismas ingles; la mayor parte ofrecen una línea de mamas a cada lado y a todo lo largo del vientre. En la mujer, las mamas quedaron ante la región torácica, en la situación apropiada para la lactancia natural.

La inducción de la mama se debe a la emigración de islotes de dartos (Dar) (figu-

[1] Más detalles para el significado del periné genital femenino pueden ser sugeridos analizando algunos aspectos durante el desarrollo (MORAL, 1948).

ra 250) que, inmediatamente debajo de la piel, hacen que ésta, en el centro, forme el *pezón* (Pe) y de allí partan los *conductos galactóforos* que se dividirán profusamente en *glándulas arracimadas*. La periferia del dartos se va a ir transformando en *cápsula mamaria* que engloba los racimos glandulares y que hacia arriba se extiende, formando el *ligamento suspensorio* (Lg). En la mujer adulta (fig. 251), los lóbulos glandulares, la cápsula y el ligamento suspensorio se han desarrollado considerablemente. Sobre el desarrollo del ligamento y su estado en tensión ha influido la hormona folicular. Sobre el desarrollo de la parte glandular en sí, ha influido el estado luteínico. Unos y otros estados hormonales contribuyeron al desarrollo de la glándula adulta, la cual hace prominencia y pesa, inmediatamente por delante del músculo pectoral. La secreción de la leche, en cambio, ha de hacerse por otra hormona que produce la hipófisis, cuya presencia sólo es posible cuando no existe estado foliculinizante ni luteinizante hipofisario, y por lo tanto, después del parto.

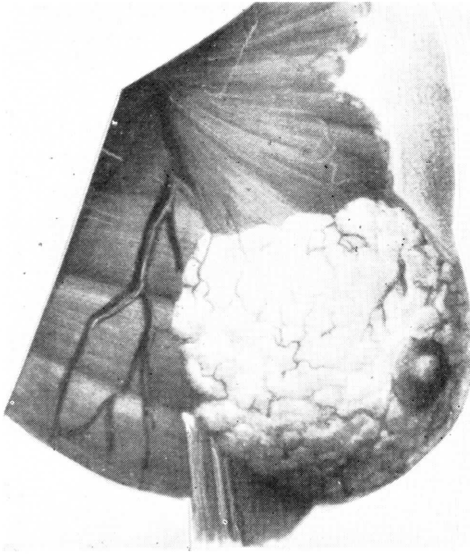


FIG. 252. — La mama adulta desprovista de piel.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

PERINÉ FEMENINO. MÚSCULO ELEVADOR DEL ANO. Nervio elevador del ano =*Asa coxígea, Nervio pudendo.* MÚSCULOS ESFINTÉREOS DEL PERINÉ. Esfínter externo del ano. Esfínter externo de la uretra. Esfínter externo de la vagina. Diafragma urogenital = Músculo transverso del periné. Músculo de los órganos eréctiles. *Espacio isquioanal* = Espacio isquiorrectal. *Ranura isquiobulbar.* Arteria pudenda. MAMAS. Dartos mamario. Racimos glandulares. *Conductos galactóforos.* Cápsula mamaria. Ligamento suspensorio de la mama.

C A B E Z A

(Excluyendo Sistema Nervioso Central y Sentidos)

CAPÍTULO 34

CABEZA. ORGANIZACIÓN GENERAL EN DESARROLLO

La cabeza se organiza para regir las más elevadas funciones de nuestro organismo. En ella asienta el substrato del conocimiento, plasmado en el sistema nervioso central y sentidos, cuyo esbozo embrionario corresponde al tubo nervioso primitivo.

Otros substratos que la cabeza posee están relacionados y supeditados al substrato principal. Tal supeditación es menos ostensible, avanzado el crecimiento, por haberse diferenciado funciones cada vez más expresables. Tales son las funciones de sostén y de movimiento, necesarias en la cabeza, aplicadas en especial a los órganos de los sentidos y al arranque del tubo digestivo y respiratorio, cuyos primeros tramos aquí asientan.

La organización de la cabeza durante el desarrollo embrionario corre, pues, paralela a la del tubo nervioso en la parte cefálica del embrión. La complejidad creciente de este tubo aquí contrasta con la relativa simplicidad que ofrece en el resto de su trayecto.

El TUBO NERVIOSO ya sabemos (Embriología, 1.[er] volumen) que ofrece, en un principio, distintos tramos, representantes de básicas funciones del adulto:

Está el *tubo medular* (Med) (fig. 253) que envía impulsos reflejos por cada metámero a lo largo de sus nervios correspondientes. Está el *cerebelo* (Celo) que integra el equilibrio y la postura de nuestro organismo, por cuyos motivos ha de ejercer dominio sobre todos los metámeros de la médula espinal. Está el *mesencéfalo* (Mes), que ha de actuar sobre la misión de equilibrio y postura del cerebro y, por tanto, de todos los impulsos metaméricos para integrar el llamado *aprestamiento*. Está el *romboencéfalo* (Romb), que integra los impulsos respiratorios, para lo cual supedita todos los centros indicados a este fin. Está el *diencéfalo* (Di), que va a integrar los impulsos instintivos y, por lo tanto, de conservación del individuo y de la especie, para lo cual recibe informes de la neurohipófisis (NH), que en contacto con la adenohipófisis (AH), rigen el fundamento de todas las funciones nutritivas y reproductoras. Está, en fin, el *telencéfalo* (Tel), que va a integrar el proceso del conocimiento a expensas de las funciones anteriores indicadas y de los informes que recibe de los sentidos.

Recordemos que la *médula espinal* es la parte menos modificada del tubo nervioso que a lo largo del desarrollo engruesa sus paredes, pero conservando su forma tubular primitiva. Sus funciones, que son muy simples, consisten en enviar impulsos reflejos por cada metámetro a través de los nervios correspondientes.

En la cabeza del embrión, el tubo nervioso experimenta una primera modificación. Se transforma en tres vesículas que de atrás a adelante, se conocen con los nombres de *cerebro posterior, cerebro medio* o *mesencéfalo* y *cerebro anterior* o *prosencéfalo.*

El *cerebro posterior* sufre una inflexión tansversal que es la causante de que en su pared posterior se origine como una desgarradura en forma



Fig. 253. — Esquema de la organización general de la cabeza en desarrollo mostrando el tubo nervioso, esbozo de los sentidos y la organización metamérica.

de rombo. A ello se debe que este cerebro reciba el nombre de *romboencéfalo,* en el que se integran fundamentalmente los impulsos respiratorios.

El romboencéfalo envía hacia atrás unas yemas que forman el *cerebelo,* cuya misión es la de coordinar los reflejos de equilibrio y postura de nuestro organismo.

El *cerebro medio* se modifica relativamente poco y conserva su nombre de *mesencéfalo,* que ha de actuar sobre el equilibrio y la postura del cerebelo y sobre todos los impulsos metaméricos para regular los llamados reflejos de aprestamiento.

Por el contrario, el cerebro anterior o *prosencéfalo* se modifica mucho. Durante un breve período embrionario el prosencéfalo es la parte terminal del S. N. C., por lo que su pared anterior se denomina *lámina terminal.* Al avanzar el desarrollo, la vesícula prosencefálica se alarga en forma de embudo a expensas de su porción ventral y se dirige hacia el fondo de la boca primitiva; el prosencéfalo así alargado recibe el nombre de *diencéfalo.* El vértice del embudo origina un engrosamiento, que es la *neurohipófisis.* Una pequeña vesícula ectodérmica, desprendida del fondo de la boca, prolifera y forma la *adenohipófisis,* que establece íntimo contacto con la neurohipófisis y con una parte de la pared nerviosa del embudo diencefálico.

La adenohipófisis es la glándula endocrina de mayor jerarquía que rige funciones tróficas y reproductoras a través de hormonas que actúan sobre determinadas glándulas incretoras. Las hormonas adenohipofisarias franquean la zona de contacto con el diencéfalo por vía hemática, con lo que se establecen relaciones mutuas entre el sistema nervioso y el endocrino. De este modo el diencéfalo integra impulsos instintivos, cuya finalidad es la conservación del individuo y de la especie.

El diencéfalo origina un par de vesículas, que crecen mucho y que por ser la parte distal del

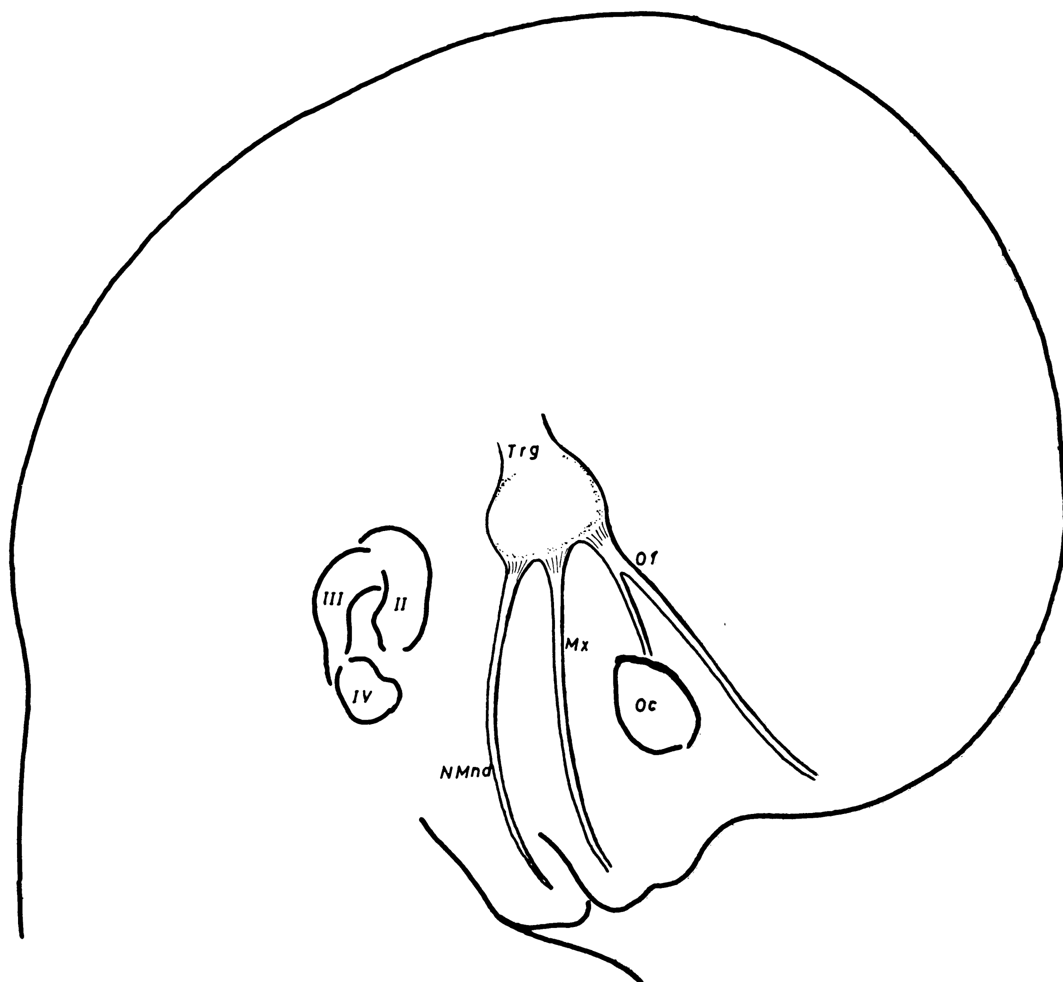


FIG. 254. — Esquema de la organización cutánea sensible de la cabeza en desarrollo.

S. N. C. se denominan *telencéfalo,* el cual ha de integrar el proceso del conocimiento a expensas de las funciones antes indicadas y de los informes que recibe de los sentidos.

Los SENTIDOS que nos interesan aquí recordar son los que recogen los informes más lejanos del mundo exterior, como el sentido *olfatorio,* representado por el rinencéfalo (Rin), que recibe los estímulos olfatorios en las fosas nasales (Fo) mediante los nerviecillos olfatorios. Está el *sentido visual,* que mediante el nervio óptico (NOp) recogerá el estímulo luminoso del globo ocular. Está, en fin, el sentido *estatoacústico,* a base de la vesícula estática (Est) y acústica (Ac), procedentes de un hundimiento ectodérmico de la región, vesículas dispuestas de tal forma que la acústica recoge las vibraciones sonoras y la estática, los cambios de posición del líquido interior en relación con los cambios de posición de la cabeza; de esta suerte, los estímulos acústicos sabrán llegar al telencéfalo y los estímulos estáticos o de equilibrio llegarán al cerebelo como informe que integre el equilibrio y postura ya referidos anteriormente.

Recordemos que en la parte alta del diencéfalo se evagina a cada lado un tubo, que es el futuro *nervio óptico,* que luego se expansiona en forma de copa, la copa óptica o *retina.* Ésta se localiza en la parte lateral del techo de la primitiva boca embrionaria. De este modo se esboza el sentido de la vista, que recoge los estímulos luminosos.

Con el fin de captar los estímulos olorosos, se engruesa una parte del ectodermo y forma la *placoda olfativa,* de la que parten fibras nerviosas, los

filetes olfatorios, que llegan a una evaginación del telencéfalo denominado *rinencéfalo.*

En las fases embrionarias muy precoces, a cada lado de la línea media, se engruesa el ectodermo de la porción dorsal de la cabeza del embrión, formando una *placoda acústica,* que luego se hunde y se convierte en una vesícula, que queda en el interior de la cabeza, a cada lado del romboencéfalo. Esta vesícula diferencia dos partes: una anterior, arrollada en espiral y formando el *caracol,* que ha de captar los estímulos provocados por las ondas sonoras; y otra posterior ampular, que sufre bastantes diferenciaciones y que en su interior tiene líquido amniótico con una arenilla capaz de estimular distintas partes de la pared según la posición de la cabeza, y por lo tanto puede dar noticias de la posición de la cabeza en el espacio. De esta *vesícula estatoacústica* salen fibras nerviosas que constituyen el nervio coclear o acústico y el nervio estático que llegan al tubo nervioso vecino.

En la zona de tránsito entre el ectodermo y el endodermo, a nivel del paso de la boca de la faringe, existen los botones gustativos, de donde parten nervios (supratimpánico e infratimpánico) que antes de llegar al tubo nervioso se unen para formar el *nervio gustativo.*

Otro de los sentidos es el tacto, repartido por todo el cuerpo. El tacto de la cabeza es recogido por tres ramas nerviosas: una frontal, otra maxilar y una tercera mandibular, que se reúnen para formar el nervio trigémino.

Nuevos substratos de organización deben ser recordados en la cabeza, como son los cuatro ARCOS BRANQUIÓGENOS, derivados de los cuatro somitas cefálicos (figura 253) (I, II, III y IV).

Recordemos, a este propósito, que el *tercer arco* branquiógeno (III) da lugar a la musculatura deglutora que se coloca alrededor de la faringe y que motiva la formación del nervio faríngeo-motor (FM) que impulsa dicha musculatura a la deglución en el adulto. El *cuarto arco* branquiógeno (IV) recordemos que proporciona la musculatu-

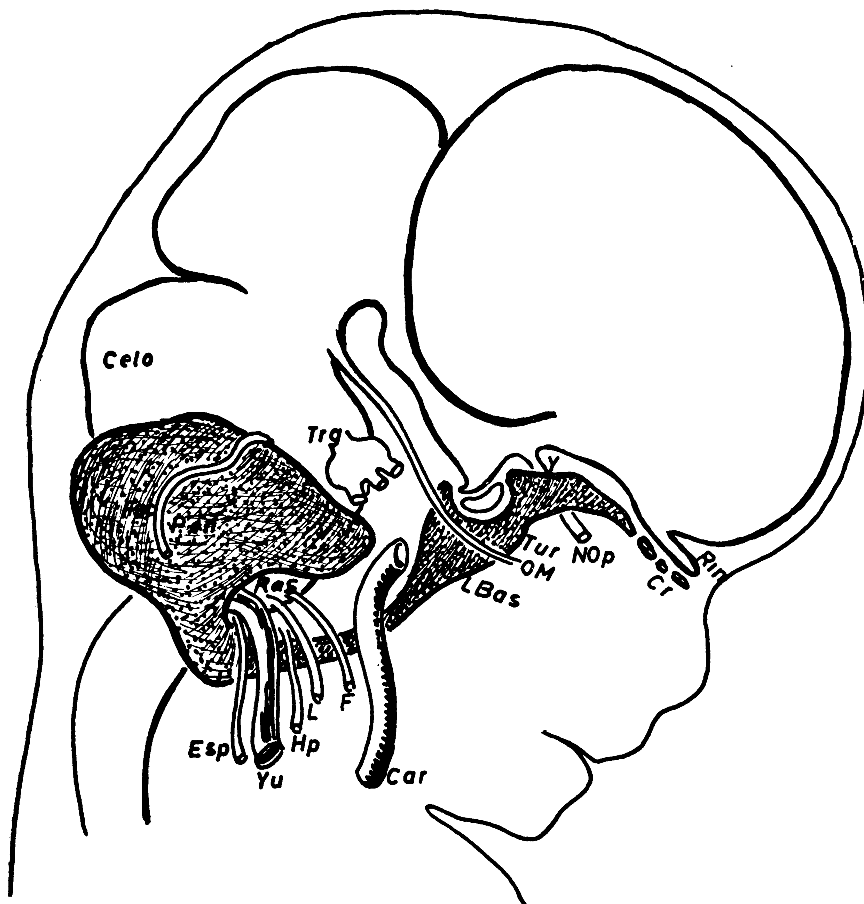


FIG. 255. — Esquema de la organización esquelética de la base del cráneo en primordium.

ra laríngea, que regulará en el adulto importantes procesos respiratorios y de la fonación, estando impulsada por el nervio del cuarto arco branquiógeno o laríngeo motor (LM).

El *primero* y el *segundo arco* se desarrollan considerablemente merced al llamado organizador mandibular (OMnd) y al organizador hioideo (OHyo); organizadores que debemos de recordar por embriología, se deslizaban por delante y por detrás de la trompa de Eustaquio (Trm), respectivamente. De esta suerte, el arco mandibular daba lugar a la musculatura masticadora impulsada por el nervio masticador (Mast), mientras que el arco hioideo daba lugar a musculatura facial impulsada por el nervio facial (Fac). Notemos a este propósito, que el nervio facial, en su salida, es desviado momentáneamente por la vesícula estatoacústica y por la trompa de Eustaquio allí existentes.

Además de los cuatro branquiógenos (correspondientes a los cuatro primeros somitas cefálicos emigrados, como ya se sabe, por embriología), existe el llamado *acrosomita*, destinado a formar musculaturas orientadoras del globo ocular y a motivar el estiramiento de los nervios oculomotores (OM) que impulsan estas musculaturas. También tenemos formaciones que la cabeza absorbe del cuello, precisamente de los tres primeros metámeros cervicales. Se trata de *somitas cervicales absorbidos* por la cabeza; tales son: El *hipogloso* (Hp), que se desgaja de parte del primer nervio cervical y lo absorbe la cabeza. Está también el *nervio espinal* (Esp), que se desgaja absorbido por la cabeza igualmente.

De todo lo dicho resulta que existe un acrosomita oculomotor; un primer arco branquiógeno o masticador; un segundo arco branquiógeno o facial; un tercer arco branquiógeno o faringeodeglutor; un cuarto arco branquiógeno o laringeofonador; por último, formaciones que, del cuello, absorbe la cabeza, como el hipogloso y el espinal cefálico.

Así organizada la cabeza, se ofrece recubierta por una piel que debe de recoger *sensibilidad*, sobre todo en el adulto. A estos fines recordemos que el embrión, en los primeros estadios de desarrollo, ofrece (fig. 254) una cabeza donde destaca el abultamiento ocular (Oc), el abultamiento maxilar y el abultamiento mandibular; abultamientos que integran el primer arco branquiógeno; la piel de estos abultamientos envía sensibilidad por tres nervios, que son: el oftálmico (Of), el maxilar (Mx) y el mandibular (NMnd), que, como sensitivos, van a integrar el ganglio sensible del llamado trigémino (Trg). Los abultamientos cutáneos del segundo, tercero y cuarto arcos branquiógenos han emigrado (fig. 254) para componer el pabellón de la oreja; y así, reconocemos el segundo arco branquiógeno (II), constituyendo el repliegue receptor; el tercer arco branquiógeno (III), constituyendo el repliegue protector; el cuarto arco branquiógeno (IV), en fin, constituyendo el repliegue drenador; por lo tanto, de cada uno de estos repliegues partirán sensibilidades que abordarán al tubo nervioso como nervio sensible cutáneo del segundo, tercero y cuarto arcos branquiógenos, respectivamente.

La sensibilidad correspondiente al segundo, tercero y cuarto arcos branquiógenos no solamente es cutánea, sino también profunda visceral; a este fin notemos que de la zona de la laringe (fig. 253) se recoge una sensibilidad que se reúne en el llamado nervio laríngeo sensible (LS) que va al tubo nervioso acompañando al laríngeo motor (LM). De la zona de la faringe se recoge una sensibilidad faríngea por el llamado nervio faríngeo sensible (FS) que aborda al tubo nervioso acompañando al faríngeo motor (FM). De la zona alta de la faringe, cerca de la salida de la trompa de Eustaquio, se recoge sensibilidad que en el adulto ha de ser gustativa y que aborda al tubo nervioso. Antes, el nervio gustativo sensible se disponía en dos filetes: el supratimpánico (STm) y el intratimpánico (ITm), que reunidos entre sí acompañan al facial motor ya indicado. De esta suerte, vemos que los nervios branquiógenos han integrado nuevos filetes.

La organización llega a un extremo tal que el telencéfalo o substrato del conocimiento ha de desarrollarse considerablemente, rebasando todos los límites imaginables (fig. 255), cubriendo al diencéfalo y al mesencéfalo, llegando hasta el mismo cerebelo (Celo). Necesita, pues, de un apoyo esquelético o base del cráneo.

La BASE DEL CRÁNEO consta de la llamada *lámina basilar* (LBas); de la *silla turca* (Tur) que alberga la hipófisis; del *yugo* (Y) que engloba al nervio óptico y forma un buen apoyo al telencéfalo; de la *lámina cribosa,* en fin, que prolonga el yugo hacia delante por los espacios que le dejan los nerviecillos olfatorios. Está también el llamado *esqueleto del peñasco* (Peñ), que engloba la vesícula estatoacústica y que se une a la lámina basilar formando una escotadura posterior llamado agujero rasgado (Ras). El *agujero rasgado* abraza de atrás adelante los nervios cefálicos indicados anteriormente: en primer lugar abraza al espinal (Esp); después al hipogloso (Hp); después al laríngeo (L), tanto motor como sensitivo; por último, al faríngeo (F), tanto motor como sensitivo. El nervio facial (Fac) quedó por la parte alta del peñasco. El trigémino (Trg) quedó delante del agujero rasgado y lo mismo podemos decir de los nervios oculomotores (OM).

En estas condiciones todo está organizado en esbozo, pues el cráneo surgirá por la prolongación de este esqueleto de la base hacia arriba, mientras que el esqueleto de la cara surgirá de prolongaciones de esa misma zona hacia abajo. Igualmente apreciaremos el *riego* a base de *arterias,* como la carótida (Car) que aboca por delante del agujero rasgado, y *venas,* como la yugular (Yu) o cardinal superior que desciende del mismo agujero rasgado. La organización de la cabeza en el adulto requiere, pues, todas las bases de organización en desarrollo que hemos indicado.

La cabeza es, pues, la parte más compleja del cuerpo por tantos elementos que confluyen para estructurarla, pues no solamente se trata de elementos cefálicos propios, sino que, como ya hemos visto, se organiza también a expensas del material no cefálico, como es el que procede de los arcos branquiógenos inferiores e incluso de somitas puramente cervicales. Así quedan, pues, esbozados en la cabeza: Un esqueleto. Unos sistemas neuromusculares. Un arranque respirativo y digestivo. Un sistema anexo de riego, etc. Todo ello adquiere una referencia fundamental en el adulto, debiendo de ser tratada a continuación[1].

---

[1] En la organización de la cabeza se aplican nomenclaturas y conceptos clásicos. Tal es, por ejemplo, el concepto de metamería de GEGENBAUR (1888), que sigue ofreciendo hoy día interés, máxime al haber sido referido a la organización branquiógena por KUPFFER (1891) y FRORIEP (1894, 1901). Estos conceptos pueden seguirse aplicando cuando HOCHSTÄTTER (1943) puntualiza topográficamente, por reconstrucciones estereométricas, el desarrollo craneocerebral. Igualmente siguen sirviendo de directriz al considerar los organizadores cefálicos, cordal y paracordal (ver Tatados de Mecánica de Desarrollo y en su defecto el primer tomo de la obra). El concepto de organización, apoyado, pues, en lo anteriormente indicado, ayuda, a su vez, a comprender las clásicas detenciones de desarrollo en forma de anencefalia, ciclopia, etc. El concepto de primordium de MAX CLARA es empleado en el desarrollo de la cabeza por CALATAYUD (1963); más tarde, SANDOVAL (1965) refiere a este primordium actividades histoquímicas con el método de PAS, que precisan algunas de sus capacidades organizadoras.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

CABEZA. ORGANIZACIÓN EN DESARROLLO. Tubo nervioso y sentidos en relación con la base del cráneo. Base del cráneo en desarrollo. Arcos branquiógenos y sus nervios. Agujero rasgado primitivo de la base del cráneo.

CAPÍTULO 35

BASE DEL CRÁNEO

La organización del sistema nervioso en la cabeza forma un conjunto, el encéfalo, al que se debe de proteger. Con tal fin, el esqueleto se dispone formando el cráneo, y en él podemos distinguir la *base del cráneo* para apoyo de este encéfalo y para soporte de la *bóveda* y de sus líneas de fuerza.

BASE DEL CRÁNEO. — Ha de ser firme y permitir al mismo tiempo el paso de los elementos nerviosos y vasculares que deben de entrar o salir del interior de ese cráneo.

En *período embrionario* (figuras 255 y 256) se manifiesta por una *lámina basilar* (LB), en la línea media, enfrentada al romboencéfalo y prolongada hacia delante por la *silla turca* que se ciñe a la hipófisis protegiéndola. La formación de la lámina basilar y la silla turca cerraron la comunicación entre el fondo de la boca y la adenohipófisis.

En estadios precoces del desarrollo embrionario la base del cráneo es membranosa y recibe el nombre de *desmocráneo*. Después pasa a ser cartilaginosa, en cuyo momento se denomina *condrocráneo*. Por último, en el patrón cartilaginoso de la base del cráneo aparecen centros de osificación que, al extenderse y confluir entre sí, originan una base del cráneo ósea.

En algunos vertebrados inferiores, como son los peces elasmobranquios, el único esqueleto de la cabeza que existe, aparte del esqueleto branquial, es la base del cráneo, que persiste en el estadio cartilaginoso durante toda su vida.

Como ya estudiaremos más adelante, lo que recibe el nombre de *cuerpo del esfenoides* procede del aumento de tamaño de la primitiva silla turca. Este cuerpo del esfenoides es el que en realidad forma parte del eje esquelético de la base del cráneo, ya que la silla turca del cráneo adulto, que se ciñe y protege a la hipófisis, no es más que un accidente endocraneal del cuerpo del esfenoides. A su vez, el yugo pertenece también a la cara endocraneal del cuerpo del esfenoides.

Inmediatamente por delante de la silla turca el hueso forma el *yugo* (YU), limitando a derecha e izquierda dos orificios para el paso de los nervios ópticos; son los *agujeros ópticos* (AO). Por delante, el yugo se continúa con las *láminas cribosas* (CR), que permiten el paso de los nervios que del techo de las fosas nasales llevan al rinencéfalo la sensibilidad olfativa.

Hacia atrás la lámina basilar se abre en dos puentes que la comunican con los *peñascos* (P), dispuestos para englobar las vesículas estatoacústicas y al nervio facial (F) (y con él a los nervios sensibles gustativos supra e infratimpánicos). Una amplia rasgadura, *agujero rasgado posterior primitivo* (RP), queda entre la lámina basilar, el peñasco y el puente de unión, y por él pasan los nervios espinal (E), hipogloso (H), laríngeo motor y sensible (L), faríngeo motor y sensible (FA), y los vasos carótida interna (CI) y yugular (Y). Quedan pues, lejos de esta rasgadura, los nervios del primer arco branquiógeno y los tres oculomotores (OM).

Pronto, la necesidad de sostener lateralmente las vesículas telencefálicas en continuo crecimiento, obliga a formación de esqueleto que desde la parte media se extienda lateralmente para servirle de apoyo. Este nuevo esqueleto se desplaza del yugo, formando las llamadas *alas menores* (AN); también se prolonga desde la silla turca formando las *alas mayores* (AM). La aparición de estas alas motiva el rechazo de la rama mandibular del trigémino (M) hacia el peñasco y la separación hacia el ala menor de la rama oftálmica (OF) y maxilar (MX), que juntas con los nervios oculomotores (OM) quedan comprendidos dentro de la llamada *hendidura esfenoidal primitiva*, limitada entre las dos alas.

El yugo, alas menores y mayores, la silla turca y su suelo, también llamado cuerpo del esfenoides (CE), constituyen un bloque que parece meterse en cuña hacia el telencéfalo, recibiendo el nombre de HUESO ESFENOIDES.

Las alas mayores, para tener más solidez, se prolongan por delante hacia las alas menores, y por atrás hacia el peñasco, en la llamada *espina del esfenoides* (ES).

Terminados el desarrollo y expansión del ala mayor, ésta se une por su borde posterior al peñasco, quedando entre éste y el ala mayor una especie de canal de dos vertientes, abierto hacia abajo, que sirve de apoyo superior a la trompa auditiva, derivada de la primera bolsa faríngea.

También en este avance hacia atrás, el ala mayor engloba a una arteria (la arteria meníngea media) determinando la formación del *agujero redon-*

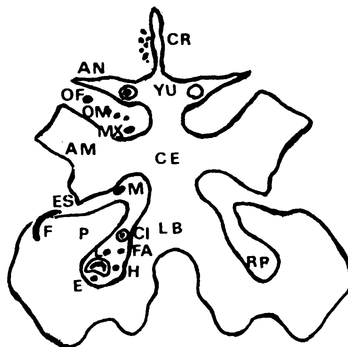


FIG. 256

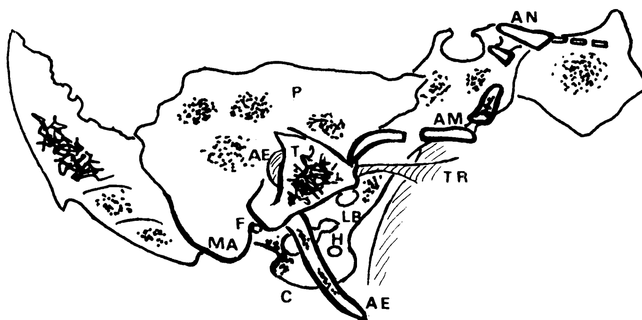


FIG. 258

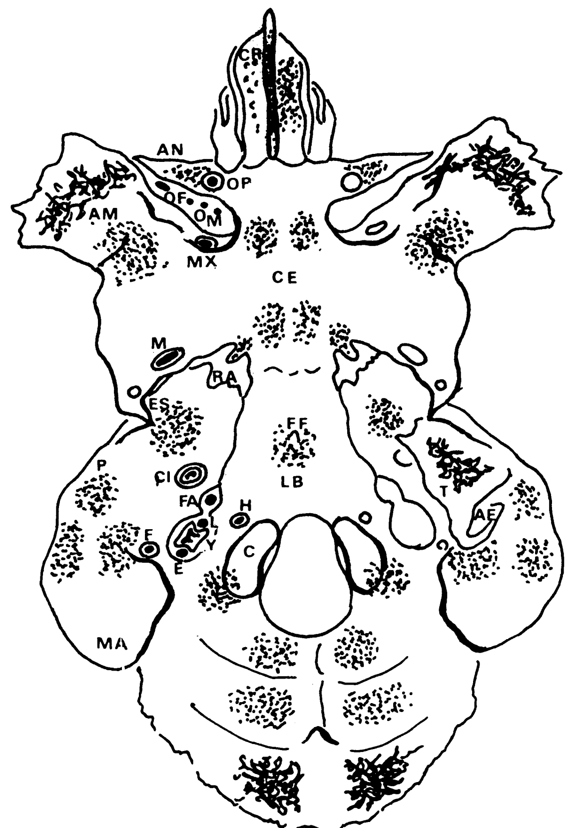


FIG. 257

FIG. 256 y 257. — Esquema de dos fases comparativas de desarrollo de la base del cráneo, observadas de frente y exteriormente. En la 259 se expresa el diferente tipo de osificación.

FIG. 258. — Mostrando esquemáticamente la base del cráneo adulta en visión lateral. Compárese con una fase de desarrollo, por ejemplo, la de la figura 255, se expresa el diferente tipo de osificación.

do menor, que está muy próximo a la espina del esfenoides.

Esta base del cráneo se caracteriza porque la osificación aparece sobre el patrón cartilaginoso (osificación endocondral), mientras que la bóveda del cráneo se osifica directamente, sin pasar por estadio cartilaginoso (osificación intramembranosa).

Por lo tanto, la base del cráneo es el condrocráneo y la bóveda es el desmocráneo. La unión de ambas (base y bóveda) forman, como ya se ha dicho, el cráneo, llamado también *neurocráneo* (por encerrar y proteger al encéfalo). El término neurocráneo se opone al de *viscerocráneo* o *esplacnocráneo*, que no es más que el esqueleto de la cara, cuyos esbozos embrionarios de origen están representados fundamentalmente por el esqueleto de los dos primeros arcos branquiógenos.

Este concepto de la base del cráneo es mucho más amplio que el que aplicaron ciertos investigadores (VIRCHOW, 1857), para quienes la base se reducía estrictamente a lo que nosotros consideramos el eje esquelético de la misma (apófisis basilar, cuerpo del esfenoides y lámina cribosa)[1].

Aunque el patrón cartilaginoso de la base del cráneo forma un todo, la osificación permitirá distinguir, dentro de ese *todo*, unas unidades óseas que lo constituyen. Sin embargo, estas unidades están ensambladas de tal modo, que aún en el adulto la separación de las mismas resulta artificiosa y difícil, máxime cuando la osificación se ha extendido tanto que acaban por soldarse entre sí los distintos huesos integrantes.

De todos modos, razones didácticas muy arraigadas y el hecho de que, al menos en un determinado período de la vida postnatal, las unidades óseas sean una realidad, nos obliga a enumerar los distintos huesos que han de formar la base del cráneo.

El yugo, la silla turca, las alas mayores y menores forman parte de un hueso que recibe el nombre de ESFENOIDES.

Por delante de éste, la lámina cribosa y la lámina sagital son partes del HUESO ETMOIDES.

Por detrás del esfenoides, la lámina basilar y las formaciones cartilaginosas que hay alrededor del agujero de paso del S. N. C. constituyen el HUESO OCCIPITAL.

El peñasco, que penetra en cuña entre la lámina basilar del occipital y el ala mayor del esfenoides, forma parte del HUESO TEMPORAL (fig. 259).

[1] La base del cráneo, ofreciendo intersticios y agujeros para el paso de formaciones vasculonerviosas, fundamenta su fisiopatología (VIRCHOW, 1857). El estudio detenido del desarrollo de la base del cráneo está expresado en modelos de reconstrucción clásicos hoy día (MACKLIN, 1912, 1916; HOCHSTÄTTER, 1943; etc.).

Después del nacimiento este mismo hueso da lugar a un saliente óseo, que parece prolongar el peñasco hacia afuera y que sirve para inserción de fuertes músculos. Es la *apófisis mastoides*, la cual en sentido amplio pertenece también a la base del cráneo.

Por delante, un hueso de la bóveda, el FRONTAL, contribuye a completar la base del cráneo.

Para el apoyo de lo que ha de ser lóbulo frontal del encéfalo no basta el ala menor, y por delante de ella la superficie de apoyo se amplía gracias a una parte de hueso frontal, cuyo estudio se hace en otros capítulos.

Antes del nacimiento aparecen centros de osificación en el patrón cartilaginoso de la base del cráneo.

Aparecen centros de osificación alrededor del agujero de paso del tubo nervioso. Estos centros de osificación se originan: por delante del agujero en la lámina basilar (centro basiooccipital), a los lados (centros exooccipitales) y por detrás del agujero (centro supraoccipital). Al confluir estos centros de osificación que hay alrededor del agujero del tubo nervioso forman el *hueso occipital*.

Otros centros de osificación aparecen alrededor del asiento cartilaginoso de la hipófisis. El *hueso esfenoides* resulta de la confluencia de estos centros de osificación. Dichos centros son: uno basiesfenoidal, otro preesfenoidal, los de las alas menores y los de las alas mayores. Aún existen dos pequeños centros que forman las língulas.

Alrededor del cartílago que apoya el rinencéfalo se forman centros de osificación, cuya confluencia constituye el *hueso etmoides*. Uno de estos centros es medio (mesoetmoides) y otros laterales.

Varios puntos de osificación aparecen en el patrón cartilaginoso del peñasco.

BASE DEL CRÁNEO REFERIDA AL ESTADO ADULTO (figs. 257 y 258). — Poco a poco la base craneal va cerrando los intersticios hasta dejar únicamente los espacios indispensables para que pasen los elementos indicados y de esta manera adquirir la solidez para soportar la bóveda y servir de apoyo al encéfalo.

La lámina basilar (LB) nos ofrece una pequeña depresión *fosita faríngea* (FF) que indica el sitio por donde la adenohipófisis quedó separada definitivamente de la faringe y un pequeño relieve próximo a ella donde esta faringe se ata. Hacia atrás, en su continuación con el puente óseo que la une al peñasco, la lámina basilar va a diferenciar los llamados *cóndilos del occipital*

(C), mediante los cuales la cabeza se apoya en la primera vértebra cervical o atlas, transmitiendo por ellos las líneas de fuerza de la cabeza hacia la columna vertebral. El crecimiento de estos cóndilos viene acompañado de un crecimiento óseo de zonas vecinas que terminan por englobar al nervio hipogloso (H), aislándolo del *agujero rasgado primitivo* y formándole un agujero propio, que se conoce con el nombre de *agujero del hipogloso* o, también, *agujero precondíleo.*

El peñasco (P) también crece, proliferando en su unión hacia la lámina basilar y destacando una robusta apófisis, *apófisis mastoidea* (MA), para la inserción de *músculos del cuello* a los que inerva el espinal y que moverán la cabeza. Por delante de esta apófisis el nervio facial, que había quedado englobado por el crecimiento del peñasco, logra salir de él, formando el *agujero premastoideo* (F) (también llamado, como después comprenderemos *estilomastoideo*).

El peñasco crece por delante, metiéndose en cuña entre al ala mayor del esfenoides y la lámina basilar, y de esta forma aísla el agujero rasgado primitivo posterior al que nuevos crecimientos del peñasco le han arrebatado la carótida, formando ésta el llamado *conducto carotídeo* (CI). De esta manera, por el *agujero rasgado posterior* definitivo pasan el nervio espinal (E), la vena yugular (Y), el nervio laríngeo (L) y el nervio faríngeo (FA). Observemos que el peñasco intenta, sin conseguirlo, separar también al nervio faríngeo, obteniendo tan sólo que este *agujero rasgado posterior* nos ofrezca un *compartimiento anterior o petroso* para el faríngeo motor y sensible y un *compartimiento posterior* o *yugular* donde esta vena pasa junto con el espinal y laríngeo motor y sensible.

En el *esfenoides*, su *espina* ha crecido tanto que ha hecho que el *ala mayor* englobe a la rama mandibular y masticadora del trigémino (M) en el llamado *agujero oval*; limitando el ala mayor, la lámina basilar y el peñasco, un pequeño orificio llamado *rasgado anterior* (RA). Hacia delante el ala mayor crece, hasta ponerse en contacto con el *ala menor*, envolviendo en su desarrollo a la segunda rama del trigémino o maxilar (MX), en el llamado *agujero redondo mayor* y, por lo tanto, dejando en la *hendidura esfenoidal* definitiva la primera rama del trigémino (OF) y los nervios oculomotores (OM).

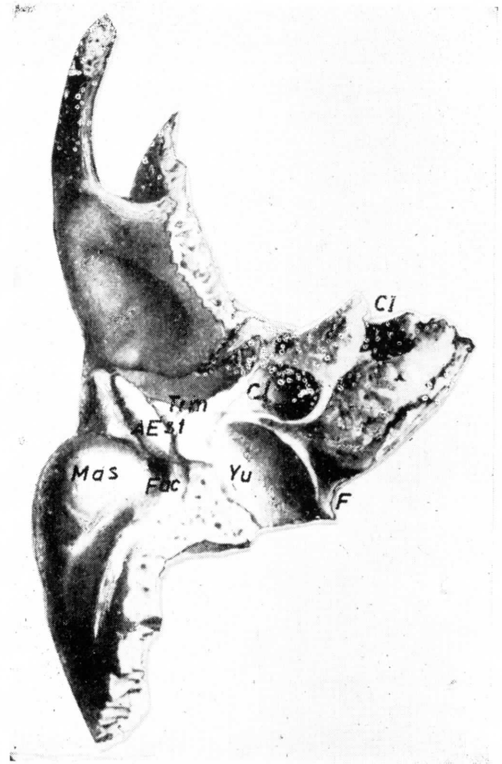


FIG. 259. — Peñasco (situación idéntica al de la figura 260).

El *yugo* esfenoidal, hacia delante se continúa con un espolón medio que separa las *láminas cribosas* (CR), y, a ambos lados de éstas, se organizan en relación con las fosas nasales una serie de láminas óseas que contribuirán a formar el *hueso etmoides*.

La *trompa de Eustaquio* (TR) (fig. 258), que desde la faringe iba al peñasco para relacionarse con las vesículas estatoacústicas y llamarse tímpano, lo hace por dentro de la espina del esfenoides (ES). Esta trompa se orientó por influjo de los organizadores del I y II arcos branquiógenos, y va a ser precisamente la osificación del segundo arco branquiógeno lo que permitirá que este tímpano quede protegido del exterior.

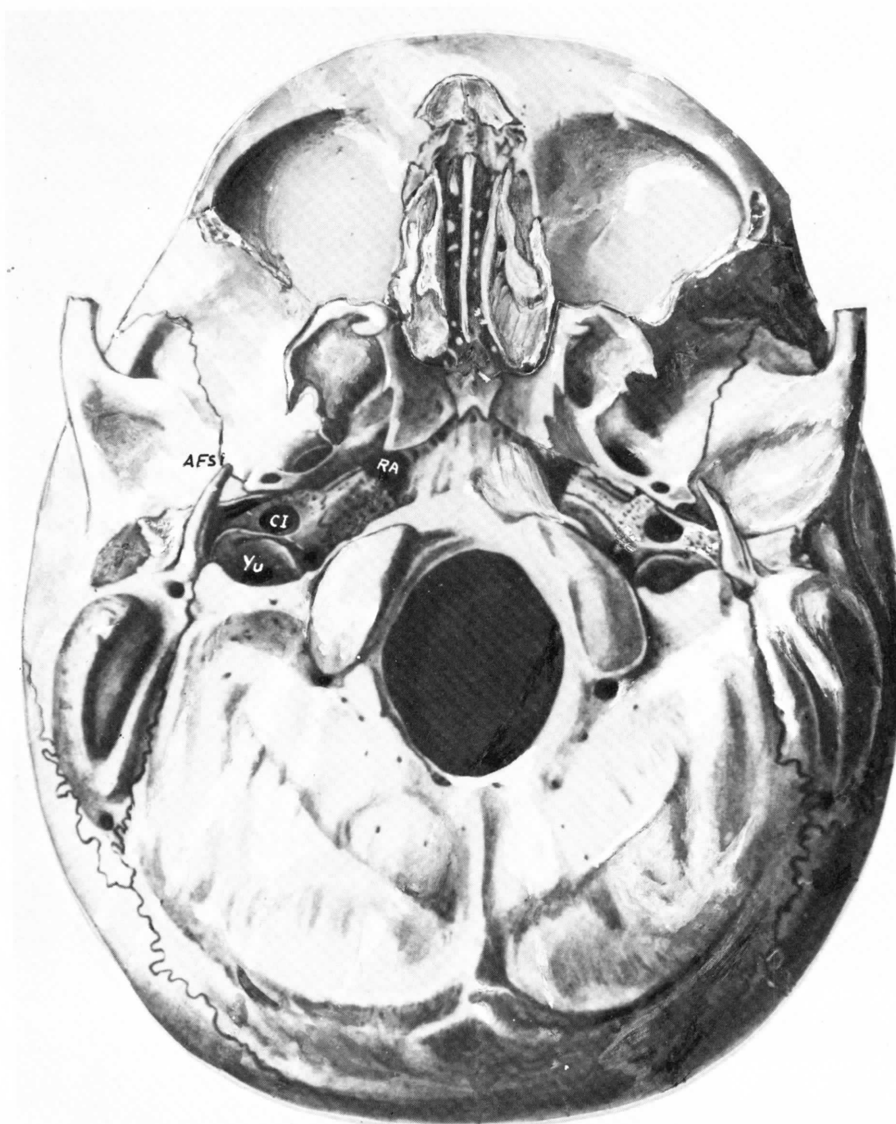


FIG. 260. — Base del cráneo adulta vista de frente exteriormente.

A este respecto, se forma la llamada *apófisis estiloides* (AE), que limita con la apófisis mastoides el orificio para el facial, agujero estilomastoideo (F), y hacia delante y arriba se prolonga por un hueso llamado *hueso timpanal*, que únicamente deja comunicación del exterior con el tímpano mediante el llamado *agujero auditivo externo* (AE).

LA BASE DEL CRÁNEO se nos presenta, pues, como un conglomerado óseo que engloba formaciones nerviosas y vasculares en orificios y hendiduras y que transmite las *líneas de fuerza* de la bóveda hacia la columna vertebral. Comprendemos cómo estas líneas de fuerza elegirán principalmente la lámina basilar para llegar a los cóndilos, quedando bastante independiente de ellas el peñasco, siendo esto un factor a considerar en las fracturas de la base del cráneo.

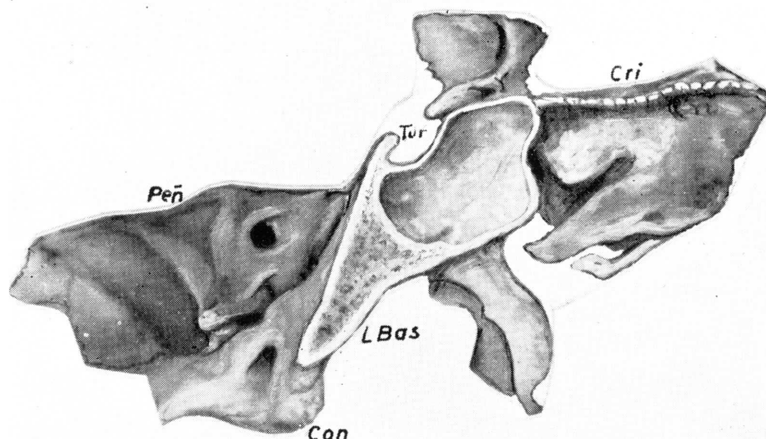


FIG. 261. — Base del cráneo adulta vista en un corte sagital[2].

El occipital, el esfenoides, el etmoides y el peñasco forman, pues, la BASE DEL CRÁNEO DEL ADULTO (fig. 260), que debemos concretar:

El HUESO OCCIPITAL está alrededor del agujero de paso del tubo nervioso que se denomina *agujero occipital.*

El occipital consta de distintas partes: la *apófisis basilar,* procedente del centro de osificación basioccipital; las *masas laterales* (centros exoccipitales), y la *escama* del occipital (centro supraoccipital).

En la *apófisis basilar* destaca la *fosita navicular,* cuyo fondo es la *fosita faríngea,* por donde queda pellizcado el fondo del estomodeo embrionario, que en el extremo intracraneal forma la vesiculita de origen de la adenohipófisis. También existen salientes óseos (las crestas musculares) determinadas por la inserción de los músculos rectos anteriores de la cabeza.

En las *masas laterales* se obervan los *cóndilos occipitales,* que contribuyen a enmarcar el agujero occipital. Por delante del cóndilo se encuentra el *agujero precondíleo,* por el que pasa el nervio hipogloso.

La *escama* del occipital presenta las curvas occipitales, protuberancia occipital externa y cresta occipital externa.

La escama del occipital forma parte no solamente de la base del cráneo, sino también de la bóveda. Precisamente en el próximo capítulo ya se dirá que la parte de escama del occipital que pertenece a la bóveda tiene una osificación diferente a la de la base, pues la porción de escama basal es de osificación endocondral (o sea, pertenece al condrocráneo), mientras que la porción de escama de la bóveda es de osificación intramembranosa, es decir, que no pasa por estadio cartilaginoso, lo cual es propio del desmocráneo.

Esto no es de extrañar, porque es un hecho relativamente frecuente. La misma ala mayor del esfenoides tiene una extensa porción que contribuye a formar base del cráneo, mientras que otra parte es de la bóveda.

El ESFENOIDES presenta el *cuerpo del esfenoides* (formando a expensas de los centros de osificación basiesfenoides y preesfenoides), las *alas mayores y menores* (también existen otras apófisis, las pterigoides, que se estudiarán en el macizo facial).

La porción exocraneal del *cuerpo del esfenoides* presenta en la base del cráneo la cara inferior de dicho cuerpo. La cara superior del cuerpo del esfenoides es endocraneal y en ella está la *silla turca* y el *yugo.*

En las *alas mayores* se encuentra el *agujero redondo mayor,* que es atravesado por la segunda rama del trigémino; el *agujero oval,* por donde pasa la tercera rama del nervio trigémino, que está constituida por el nervio masticador (motor) y por el nervio mandibular (sensitivo); aún hay un *agujero redondo menor,* que enmarca a una arteria.

En el *ala menor,* que se expande a cada lado del yugo, existe el *agujero óptico,* por donde camina el nervio óptico.

Entre ambas alas del esfenoides está la *hendidura esfenoidal,* que es atravesada por la primera rama del trigémino y los nervios oculomotores.

---

[2] El ángulo que se forma en la silla turca como vértice y como lados de abertura, la lámina basilar o clivus por una parte y el yugo esfenoidal por otra, ofrece una variación constitucional de base endocrina (PANKOW, 1948, 1951).

La formación de líneas de fuerza en la base del cráneo debe de referirse a estudios cinemáticos y embriológicos de PAUWELS (1949, 1950) y KUMMER (1955 y 1956). Ver capítulo 36.

Esta hendidura comunica el endocráneo con la órbita.

El ETMOIDES presenta una lámina sagital, en lá que se puede distinguir una porción endocraneal (la apófisis crista galli) y otra que forma parte del tabique nasal. Esta última es la *lámina perpendicular.*

En sentido horizontal, y formando base del cráneo, están las láminas cribosas, atravesadas por los filetes olfatorios.

De cada borde lateral de las láminas cribosas penden las *masas laterales del etmoides,* que forman parte del muro que separa fosas nasales y órbitas.

Entre las alas mayores del esfenoides y la apófisis biliar del occipital penetra en cuña el PEÑASCO (figs. 259 y 260), que forma parte del hueso temporal, que estudiaremos más adelante. El crecimiento del peñasco hace que se una al borde posterior del ala mayor y al borde lateral de la apófisis basilar, con lo que contribuye a obturar el agujero rasgado primitivo y lo divide en dos. Uno de ellos es el *agujero rasgado anterior,* que da paso al nervio supratimpánico y que se sitúa por delante del vértice del peñasco, en la confluencia de aquél con el ala mayor y la apófisis basilar. El otro es el *agujero rasgado posterior,* que se sitúa entre el borde interno del peñasco y el externo de las ramas laterales del occipital.

El agujero rasgado posterior se divide en dos compartimentos por sendos salientes óseos, que son las apófisis yugulares. Por el compartimento anterior o *fosita petrosa* transita el nervio glosofaríngeo; el compartimento posterior o *fosa yugular* es atravesado por la vena yugular interna y los nervios neumogástrico y espinal.

En la parte exocraneal del peñasco aún puede verse el agujero carotídeo, por donde penetra la arteria carótida interna, y el orificio de salida del nervio facial.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Esqueleto de la cabeza. Apoyos fundamentales de la cabeza = BASE DEL CRÁNEO. PRIMORDIUM de la base del cráneo. Lámina basilar. Silla turca. Lámina cribosa. Peñascos primitivos. Agujero rasgado posterior primitivo. Alas mayores y menores del esfenoides. Yugo. Hueso cuña = *Esfenoides.* Espina del esfenoides. Base del cráneo referida al estadio adulto. Fosita faríngea. Cóndilos del *occipital.* Agujero del hipogloso = Agujero precondíleo. Apófisis mastoides. Agujero del facial = Agujero premastoideo = Agujero estilomastoideo. Compartimento yugular del agujero rasgado anterior. Compartimento petroso del agujero rasgado posterior. Agujeros y acueducto carotídeo. Agujero rasgado anterior. Agujero redondo mayor. Hendidura esfenoidal. Hueso lámina = *Etmoides.* Lámina de papel = Papirácea. Apófisis estiloides. Hueso timpanal. Agujero auditivo externo. Cisura de Glasser. *Peñasco.*

CAPÍTULO 36

PAREDES Y BÓVEDA CRANEAL

El crecimiento del encéfalo requiere que la base esquelética que le sirve de sostén se prolongue lateralmente y se cierre por arriba, formando las PAREDES Y BÓVEDA CRANEAL.

EN ESTADO EMBRIONARIO la organización del esqueleto craneal está supeditado al crecimiento del encéfalo. Ya conocemos la base constituida a expensas de la lámina basilar (LBas) (fig. 262), la silla turca, el yugo (Y) y la lámina cribosa (Cri). Las paredes y la bóveda van a estar determinadas por la organización de dos ligamentos fibrosos. *El ligamento lambda* (Lam) que, insertándose en la apófisis *crista galli* (ACG) del septum etmoidal, se dirige hacia atrás abrazando al encéfalo sagitalmente y diviéndose en dos ramas laterales que buscarán su inserción en los peñascos. Está también el *ligamento en «Y»*, que partiendo de las alas del esfenoides, se divide igualmente para encontrar al ligamento lambda en dos zonas diferentes. De esta manera, la proliferación conjuntiva de estos ligamentos, que actúan de *verdaderas matrices,* irán cerrando los espacios interligamentosos hasta constituir verdaderas membranas fibrosas, que a la vez que protegen el encéfalo permiten su crecimiento. Avanzando en el desarrollo surge en el centro de cada membrana un punto de osificación que va envolviendo las zonas más lejanas de la matriz, enterrándolas en sales de calcio. Estos *núcleos de osificación,* ayudados por otros secundarios, van extendiendo el proceso de calcificación a toda la superficie de las membranas fibrosas, formando verdaderas cáscaras que representan ya una verdadera protección del encéfalo en crecimiento y que por su situación se llaman frontales, parietales, occipitales y temporales.

Las zonas matrices (correspondientes a los ligamentos en lambda y en «Y») quedan por mucho tiempo sin osificar, ya que siguen manteniendo su vitalidad. Igualmente las zonas de encrucijada de las distintas piezas óseas quedan respetadas por la osificación, por encontrarse muy alejadas de los núcleos de osificación, determinando la existencia de las llamadas *fontanelas*, que permiten, a la par que un crecimiento del encéfalo, una elasticidad del cráneo muy favorable para el momento del parto. Citaremos como más importantes la *fontanela mayor* (FM) o *bregmática* (figs. 262 y 265), situada entre los huesos frontales (Fr) y parietales (Pa), la *fontanela menor* (Fm) o lambdoidea entre los parietales (Pa) y el occipital (Occ), y como menos importantes las *fontanelas laterales,* situadas en los llamados puntos ala (Ala) y punto estrellado (Estr) (fig. 262). Estas soluciones de continuidad ósea deberán cerrarse a medida que el encéfalo en la vida postnatal vaya completando su desarrollo.

En el extremo final de la rama lateral del ligamento lambda aparecen varios pequeños puntos de osificación, dándole un aspecto fasciculado. Esta zona, en donde en el adulto confluyen varios huesos, recibe el nombre de *asterion* (Estr, fig. 262).

En el espesor de la parte inicial del ligamento lateral aparece un centro de osificación, que contribuye a formar una porción del ala mayor del esfenoides (su carilla temporal). A ese punto de la rama inicial del ligamento lateral se le da el nombre de *pterion* (Y, fig. 262).

En la membrana craneana aparecen, pues, CENTROS DE OSIFICACIÓN (fig. 262) que forman a modo de cáscaras óseas, que a lo largo del desarrollo tienden a confluir unas con otras hasta que, al final (bastante después del nacimiento), se unen entre sí y forman un conjunto duro, verdadero estuche óseo del encéfalo, que es la bóveda craneada ósea.

Estos centros de osificación aparecen en puntos diversos de la bóveda membranosa. En la parte anterior existen dos centros, que son los *frontales* (Fr). En cada mitad lateral de la bóveda se forma un centro de osificación *parietal* y otro *temporal* (Tem), además del que se localiza en la parte inicial del ligamento lateral y que ha de formar la carilla temporal del ala mayor del esfenoides. Por último, en el polo posterior de la bóveda se forma un centro de osificación, que es el *occipital* (Occ).

Los centros de osificación forman los futuros huesos de la bóveda craneana. El centro de osificación temporal origina la escama del hueso temporal, que se encuentra en la bóveda. El peñasco, que también se incorpora al temporal, procede de un centro de osificación endocondral, y forma parte de la base del cráneo.

El centro occipital de la bóveda origina solamente una parte de la escama del hueso occipital. Este centro de osificación se denomina *centro interparietal*. El centro supraoccipital, estudiado en

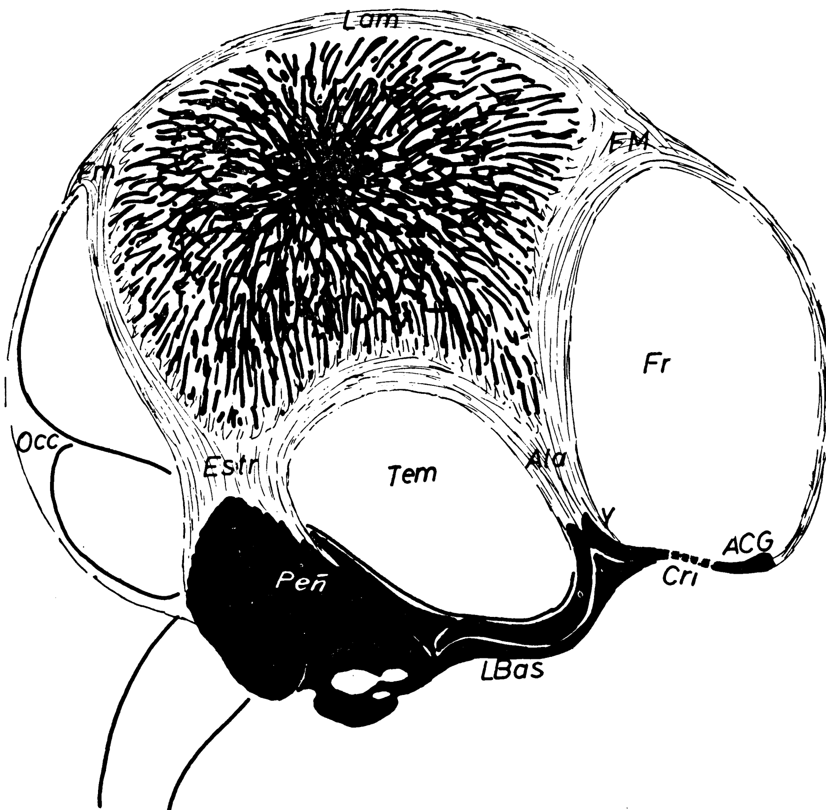


FIG. 262. — Paredes y bóvedas craneales representadas lateralmente en una fase de desarrollo. Nótense el estado ligamentoso y matriz de crecimiento de la zona. La osificación está representada solamente en la parietal.

el capítulo anterior, origina la otra parte de la escama del occipital, que constituye base del cráneo. O sea, que la escama del occipital se ha originado de dos puntos de osificación de naturaleza distinta: 1.° El punto de osificación interparietal, que es de osificación primaria (intramembranosa) y que da lugar a la porción superior de la escama del occipital, porción que integra parte de la bóveda del cráneo; 2.° El centro de osificación supraoccipital que origina la porción inferior de la escama, que está en la base del cráneo; este centro es de osificación secundaria (endocondral).

Mientras que las bandas ligamentosas persisten, las cáscaras óseas sujetan y protegen al encéfalo, pero no impiden su desarrollo.

En el recién nacido, y aún después del nacimiento, las bandas membranosas continúan sin osificarse, con lo que la cabeza puede seguir creciendo. Las zonas más anchas de estas bandas se sitúan en aquellos sitios donde confluyen ligamentos. Estas zonas, repetimos, reciben el nombre de FONTANELAS, cuya palpación en el niño permite observar el ritmo de osificación de la cabeza.

Hay, pues, una *fontanela anterior o bregmática* que se sitúa entre los parietales y el frontal; una *fontanela posterior o lambdoidea;* una *fontanela ptérica* que ocupa el pterion; y una *fontanela astérica,* que corresponde al asterion.

En el ADULTO, todos los ligamentos se han convertido en *suturas,* es decir, en líneas articulares que unen los distintos huesos que forman la BÓVEDA DEL CRÁNEO.

La parte del ligamento lambdoideo, que separa los dos centros frontales de osificación, se convierte en *sutura metópica.* En la mayor parte de las razas humanas, la compenetración entre estos dos centros es tan grande que acaba borrando esta sutura, por lo que existe un solo HUESO FRONTAL, que forma la parte anterior de la bóveda. La sutura metópica queda como un pequeño resto en la línea media del frontal, próxima a la raíz de la nariz.

La continuación posterior del ligamento lambdoideo se convierte en una sutura, muy dentellada, que por separar a los dos HUESOS PARIETALES recibe el nombre de *sutura sagital* o *interparietal.*

La rama lateral del ligamento lambdoideo queda como sutura que separa, por una parte, la *escama del* HUESO OCCIPITAL, y por la otra, al parietal y a la apófisis mastoides; es la *sutura lambdoidea.* El sitio de confluencia de los huesos parietal, occipital y apófisis mastoides es el *asterion* (Ast) (figura 264), el cual, en algunos casos, es muy irregular y puede llegar a formar huesos supernumerarios por bifurcación de la sutura lambdoidea.

El centro de osificación que aparece en la parte inicial del ligamento lateral forma la carilla temporal del *ala mayor del esfenoides* (AlM) (fig. 264), carilla que también forma parte de la bóveda del cráneo.

La que hemos llamado rama coronal del ligamento lateral también queda convertida en sutura. Es la *sutura coronal* o *frontoparietal* o línea de articulación de los huesos frontal y parietal.

Quedan, por último, la *sutura parietotemporal,* a cuyo nivel se articula el hueso parietal con la *escama del temporal.* Esta sutura procede del estrechamiento de la rama parietotemporal del ligamento lateral y no es dentellada, sino que está cortada a bisel. De este modo, la escama del temporal monta sobre el parietal, con lo que, en cierto modo, se permite la expansión transversal del encéfalo.

El sitio donde confluyen las suturas que separan el ala mayor del esfenoides, frontal, parietal y escama del temporal recibe el nombre de *pterion.*

En resumen, la bóveda del cráneo está constituida por el ensamblaje de una serie de huesos, separados entre sí por suturas. Los huesos son: el frontal, los dos parietales (uno derecho y otro izquierdo), las escamas de los huesos temporales derecho e izquierdo, las carillas temporales derecha e izquierda de las alas mayores del esfenoides y la escama del occipital.

Todos los huesos de la bóveda craneana se llaman *huesos de membrana,* porque no pasan por estadio cartilaginoso (son de osificación primaria), a diferencia de los de la base del cráneo, cuya osificación se realiza en el patrón cartilaginoso (condocráneo).

La organización estructural de las paredes del cráneo está regida por *líneas de transmisión de fuerza* (figs. 263, 264, 281 y 282) que desde la bóveda se dirigen hacia la base, concretamente a los cóndilos del occipital.

En algunos puntos confluyen varias líneas de fuerza, con lo que en ellos aumenta la resistencia, por lo que puede hablarse de PUNTOS FUERTES.

Uno de ellos es la *apófisis orbitaria externa* del frontal, que está situado en la parte baja y lateral de este hueso. Otro punto fuerte es la *apófisis mastoides.* Ambos (apófisis orbitaria y mastoides) están unidos por líneas de transmisión de fuerza que recorren la parte lateral de la bóveda e incluso forma una línea arqueada, anatómicamente identificable como *línea curva temporal superior.* La parte posterior de este arco ciertamente se dirige hacia la mastoides, pero como desviación, ya que la dirección normal es horizontalmente hacia adelante, intentando cerrar el arco, de modo tal que en la parte baja de la escama del temporal esta dirección horizontal de las líneas de fuerza forma otro accidente. Se trata de la *apófisis zigomática,* que es un saliente aplanado transversalmente que se destaca de la escama del temporal y que también puede considerarse como punto fuerte.

La fuerza transmitida en la bóveda por este arco, representado por la línea curva temporal superior, desde la mastoides se dirige hacia adentro por el peñasco y, sobre todo, por las masas laterales del hueso occipital para acabar en los cóndilos de este hueso.

Otro punto fuerte es la llamada *protuberancia occipital externa,* situada en el punto medio de la línea que une las dos porciones de la escama del occipital (porción de osificación membranosa procedente del centro interparietal y que forma parte de la bóveda; y la porción de la escama occipital de osificación endocondral y que está en la base del cráneo). Desde esta protuberancia parte una línea de fuerza sagital que va en busca del agujero occipital, y que se puede señalar anatómicamente como *cresta occipital externa.* La línea de transmisión de fuerza que va por esta cresta, al llegar al borde posterior del agujero se bifurca y alcanza los cóndilos occipitales. Obvérvese cómo hacia ellos confluyen las fuerzas que se transmiten por las partes laterales de la bóveda y las que siguen el camino de protuberancia y cresta occipitales externas.

Pero también va a llegar a los cóndilos la fuerza transmitida desde la parte anterior de la bóveda. Concretamente, en esa zona ya hemos mencionado como punto fuerte la apófisis orbitaria externa. Desde cada una de ellas las fuerzas se transmiten horizontalmente por las alas menores del esfenoides, formando arcadas cuya concavidad mira hacia adelante. Estas arcadas, en la base del cráneo llegan a la silla turca y, dirigiéndose hacia atrás, confluyen en los cóndilos occipitales. Desde ellos las fuerzas se transmiten a las masas laterales del atlas y, desde ahí, a toda la columna vertebral.

Obsérvese que la apófisis orbitaria externa es un punto de confluencia de líneas de transmisión de fuerza. Ya hemos analizado las que van por la parte lateral de la bóveda en busca de la apófisis mastoides y de la apófisis zigomática del temporal y por la base del cráneo a través de las alas menores del esfenoides. Pues aún existe otra línea de fuerza que parte de la citada apófisis orbitaria externa del frontal y que se dirige hacia adentro por la parte baja de este hueso; esta línea también puede identificarse como detalle anatómico, constituyendo el *reborde orbitario* o *arco orbitario del frontal,* que divide a este hueso en una porción vertical, que forma parte de la bóveda, y en una porción horizontal que está en el techo de la órbita, y entra en la constitución de la base del cráneo. Las líneas de fuerza que, en cada lado, se transmiten por el arco orbitario no llegan a unirse y, por lo tanto, dejan un punto débil en la parte baja y media del frontal; a este nivel se forma una eminencia en el hueso denominado *glabela,* representante de este punto débil.

Algunos puntos fuertes sirven, además, de apoyo al esqueleto de la cara. Esta misión

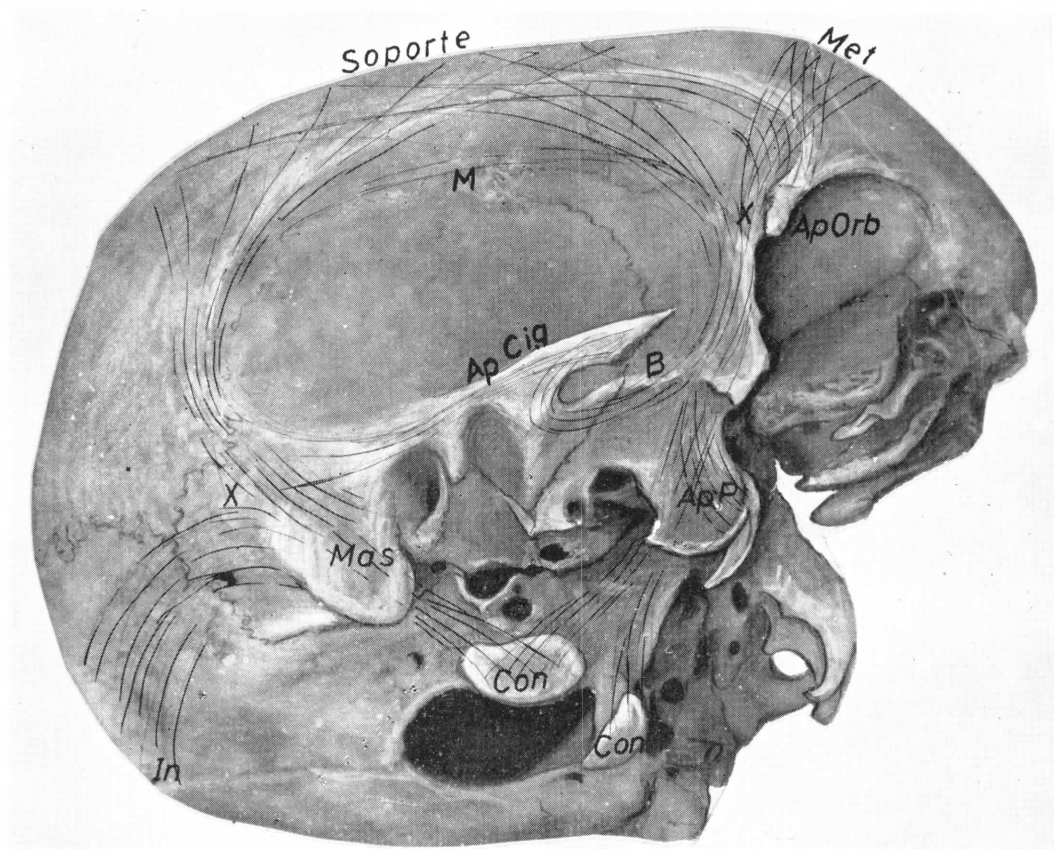


FIG. 263. — Paredes del cráneo y bóveda en el adulto, representando su unión con la base del cráneo y la continuidad de las líneas de fuerza hacia los cóndilos a partir de las zonas de aplicación de fuerzas en la bóveda.

de apoyo la tienen la apófisis orbitaria externa del frontal y la apófisis zigomática del temporal. También tiene esta misión un saliente vertical que emerge a cada lado de la cara inferior del esfenoides. Son las *apófisis pterigoides,* entre las cuales queda enmarcada la faringe.

Muchos de los huesos que forman la bóveda van a constituir también la base del cráneo.

Así, el FRONTAL tiene su *porción vertical* a modo de escama en la bóveda; pero su *porción horizontal u orbitaria* integra la base del cráneo. Una y otra porciones están separadas, como ya se ha dicho, por el arco orbitario, que por fuera comienza en la apófisis orbitaria externa.

En el ESFENOIDES, tan sólo la carilla temporal de ala mayor está en la bóveda. El resto (cara zigomática del ala mayor, las alas menores, el cuerpo del esfenoides con sus apófisis pterigoides) está en la base del cráneo.

El HUESO TEMPORAL tiene su escama en la bóveda; su apófisis mastoides, casi en el límite entre bóveda y base del cráneo; pero el peñasco forma parte exclusivamente de la base. La misma escama del temporal no es exclusivamente de la bóveda craneana, ya que la apófisis zigomática la divide en dos porciones: la porción de la bóveda, que es la más amplia, y la porción basilar, que está representada por la *raí? transversa* de la apófisis zigomática y por

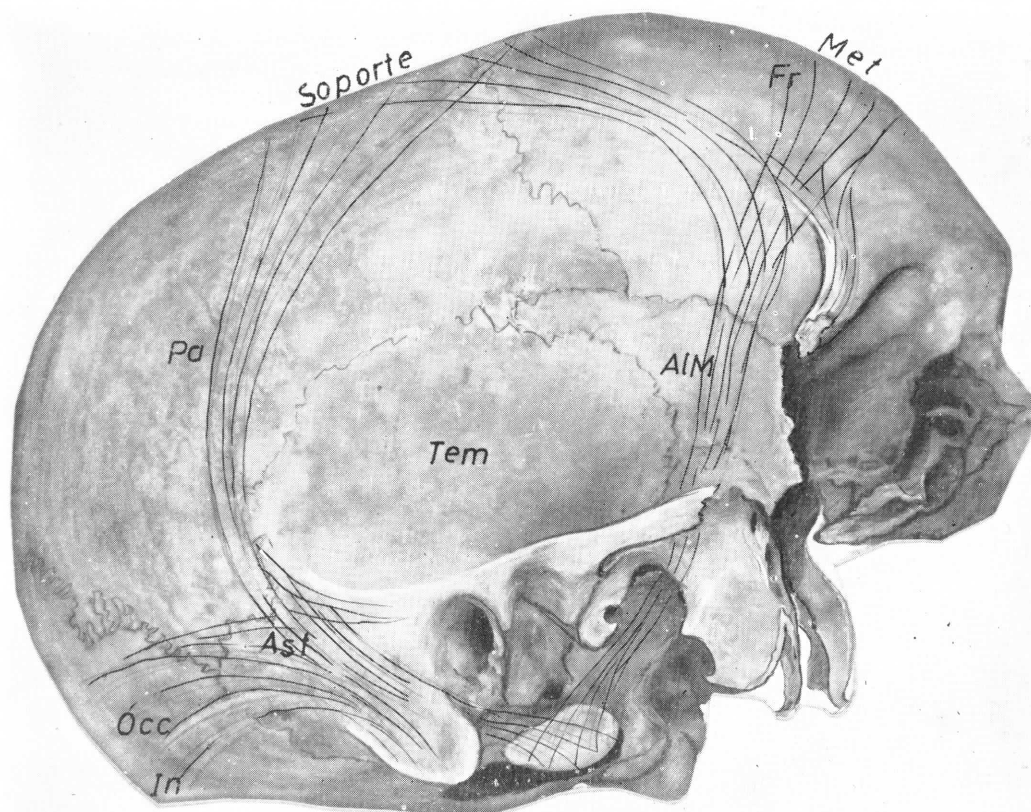


FIG. 264. — La misma representación de la figura 263, pero vista más lateralmente, para poder apreciar mejor las cisuras y huesos de la bóveda.

dos superficies óseas, una de ellas situada por delante de la raíz transversa y otra por detrás. Esta última se llama *cavidad glenoidea.* Al peñasco se suelda un hueso que tiene por misión proteger a la trompa faríngea y caja del tímpano derivados de la primera bolsa faríngea. Este hueso en forma de teja recibe el nombre de *hueso timpánico,* el cual, por delante, se une a la cavidad glenoidea, formando la *cisura de Glaser o timpanoescamosa,* por donde pasa el nervio infratimpánico. El hueso timpánico limita con la apófisis mastoides al llamado *conducto auditivo externo.*

El hueso temporal es, por lo tanto, el resultado de la fusión de muy distintas partes: escama, peñasco, apófisis mastoides y hueso timpánico. Aún hay que añadir la porción proximal del esqueleto hioideo, que da origen a un saliente denominado *apófisis estiloides.*

También el HUESO OCCIPITAL forma parte de la bóveda y de la base. Casi todo él está en la base del cráneo, con excepción de la parte de la escama que está por encima de la protuberancia occipital externa y de una línea que la prolonga a cada lado y que es *la línea curva occipital superior.*

En la bóveda del cráneo existen puntos que tienen interés anatómico y antropológico; algunos están en la confluencia de suturas. Aunque son muchos vamos a citar los siguientes:

1.º *Pterion,* en la confluencia del ala mayor, frontal, parietal y escama del temporal.
2.º *Asterion,* en la confluencia del parietal, escama del occipital y apófisis mastoides.
3.º *Lambda,* en la confluencia de los dos parietales y escama del occipital.
4.º *Bregma,* en la confluencia del frontal y los dos parietales.
5.º *Nasion,* en la confluencia del frontal con los huesos nasales.

6.° *Inión,* en la protuberancia occipital externa.

7.° *Obelio.* Este punto corresponde a una zona de la sutura interparietal que es casi rectilínea, a diferencia del resto de la sutura que está muy dentellada. El obelio está a la altura de un agujero que tiene el parietal (agujero parietal).

8.° *Metopio,* que corresponde a la zona media de la porción vertical del frontal.

La organización de las paredes y bóveda craneal está regida por la TRANSMISIÓN DE LÍNEAS DE FUERZA de esas zonas a la base. Para servir a esta función nos interesa que el cráneo tenga solidez, cualidad que logra a expensas de la invasión ósea de las matrices de crecimiento, que apagada su vitalidad, determinan las suturas que vemos en el cráneo adulto y que demarcan los huesos definitivos. La desaparición de la sutura metópica hace que el hueso frontal (fig. 264) (Fr) sea único, así como el occipital (Occ), siendo los parietales (Pa) y los temporales (Tem) dobles. Las suturas representan verdaderos engranajes a nivel de todos los huesos, mereciendo destacarse la particularidad de la unión de la concha del temporal al parietal, que en vez de ser un engranaje enfrentado es en forma de bisel, circunstancia que permite todavía una ligera plasticidad del cráneo del adulto.

Obtenido un cráneo sólido, por unión de las distintas piezas óseas a expensas de las suturas, podemos puntualizar la disposición de los puntos de aplicación de fuerzas a nivel de la bóveda, así como su transmisión a través de las paredes hasta la base del cráneo (figs. 263 y 264). Debemos de considerar el *punto activo* correspondiente a la zona media del frontal, constituyendo el metopio (Met) o *punto tope.* Desde ahí las fuerzas se transmiten a través del propio hueso frontal lateralmente, continúan por las alas mayores del esfenoides y por su cuerpo, descienden por la lámina basilar, para terminar en el cóndilo del occipital. Debemos de considerar también el *punto pasivo* de aplicación de fuerzas, correspondiente a la protuberancia occipital externa o inión (In), llamado también *punto choque* que recibe la presión en la caída; la transmisión de las fuerzas aplicadas a este punto se realiza a través de la base de la mastoides para terminar en el mismo cóndilo del occipital. Entre esos dos puntos, y en la parte más culminante de la bóveda, debemos de notar el punto llamado *soporte* (utilizado al transportar peso sobre la cabeza), que debe de transmitir también sus líneas de fuerza al cóndilo del occipital. No obstante, y por razones arquitectónicas, esta transmisión no se realiza a través de la proyección recta en la que se encuentra el citado cóndilo, sino que para permitir mayor resistencia y elasticidad a la vez, la transmisión correspondiente a este punto se efectúa por medio de dos ARBOTANTES a cada lado, que naciendo en el punto soporte en forma de ojiva, se incurvan lateralmente para buscar las vías de transmisión de los puntos tope y choque respectivamente. Unido a ellos puede seguir la transmisión hasta los cóndilos del occipital indicados. Los arbotantes del *punto soporte* son unidos en-

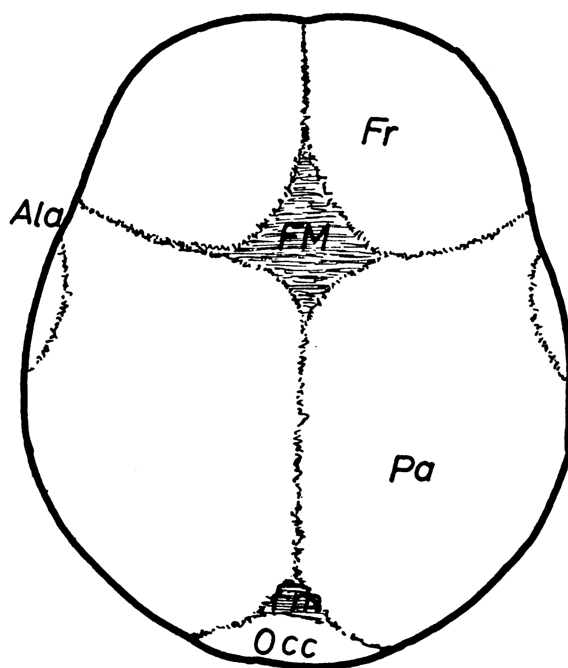


FIG. 265. — Representación esquemática de la bóveda del cráneo en desarrollo con sus cisuras, fontanelas y zonas de osificación.

tre sí por dos *arbotantes secundarios* (A y B) (fig. 263), cuyas líneas de fuerza son apreciables directamente en el hueso [1].

De esta manera cualquier presión ejercida sobre la bóveda craneal es transmitida en los cóndilos del occipital, que serán los encargados en último término de transmitir dicha presión a la columna vertebral, al aplicarla sobre las masas laterales del atlas.

Al considerar la transmisión de líneas de fuerza, desde la bóveda a la base del cráneo, observamos puntos de confluencia de estos haces que determinan zonas de mayor resistencia (X) (fig. 263) correspondientes a la salida de la apófisis orbitaria del frontal (ApOrb) por delante y de la apófisis zigomática (ApCig) por detrás. Esta misma circunstancia determina la formación en el esfenoides de las apófisis pterigoides (ApPt), que enmarcan entre sí la faringe. De la misma manera observamos zonas libres de haces de transmisión que coinciden con los puntos de resistencia mínima correspondientes a la concha del temporal y a la del occipital.

Toda presión normal ejercida sobre la bóveda deberá ser transmitida a la base por los caminos indicados; ahora bien, la producción de una presión excesiva transmitida a través de los arbotantes es capaz de producir una fractura de la base (precisamente en las zonas más débiles que quedan situadas entre éstos) cuando la presión transmitida supere la cohesión de sus huesos. En caso de que la presión ejercida sobre la bóveda sea violenta, y ocupe poca superficie, no dará lugar a la transmisión de la fuerza por los caminos conocidos, sino a la fractura por hundimiento de la bóveda.

[1] Los ligamentos Lamda y Alar, estudiados embriológicamente por BLECHSCHMIDT (1961), sirven de base como matriz de desarrollo óseo y como orientación de las futuras líneas de fuerza de la bóveda craneal (BENNINGHOFF, 1949).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

BÓVEDA Y PAREDES CRANEALES. LIGAMENTO LAMBDA. LIGAMENTO EN «Y». Fontanelas (Lamboidea, bregmática, alar y estrellada). Punto de aplicación de fuerza. Punto tope = Metopio. Punto soporte. Punto choque. Apófisis occipital y líneas curvas occipitales. *Arbotantes* = Líneas de fuerza. Arbotante lateral anterior o Alar. Arbotante lateral posterior o Mastoideo. Arbotantes intermedios. Arbotante intermedio superior o escamoso. Arbotante intermedio exterior. *Entre botantes* escamosos y petroso como zonas de fractura. Frontal. Parietal. Concha temporal. Concha occipital.

CAPÍTULO 37

MACIZO FACIAL. FOSAS NASALES

La cara necesita de un esqueleto, el llamado MACIZO FACIAL, que partiendo de la base del cráneo, pueda sostener y proteger los órganos de que está constituida y que son los sentidos principalmente. Éstos, durante el *desarrollo embrionario,* van apareciendo alrededor de la boca primitiva, que es la única referencia ostensible entonces.

DESARROLLO

La *boca primitiva* es una ancha depresión ectodérmica, limitada por abajo por el primer arco branquiógeno (arco mandibular) y por arriba por la frente. Sobre el techo de esta boca descansa medialmente el rinencéfalo y lateralmente el globo ocular; su suelo está levantado por un mamelón que es la lengua (fig. 266).

El arco mandibular (Mn) da origen muy pronto a las yemas maxilares (Mx), que se sitúan por encima de las partes laterales de aquel arco. Cada una de estas dos yemas cierra lateralmente la amplia boca primitiva.

Por otra parte, el ectodermo que está frente al rinecéfalo se engruesa y forma la *placa olfatoria,* que se hunde en busca del rinencéfalo. El hundimiento ectodérmico origina la formación de dos fosas, las *fosas nasales* (N), cuyos límites en este momento del desarrollo embrionario son: por fuera, el *mamelón nasal externo,* y por dentro, el *mamelón nasal interno.* Este último se fusiona al del lado opuesto y forma el *tabique nasal* (Sep), que está entre ambas fosas nasales.

Los mamelones nasales externos son a modo de muros, que están situados entre la fosa nasal y la órbita del mismo lado. Entre el mamelón nasal externo y la yema maxilar queda el *conducto lacrimonasal* (Lgr), que comunica la órbita con las fosas nasales.

A lo largo del desarrollo embrionario, los mamelones nasales destacan hacia abajo cada vez más. Al mismo tiempo, a partir de la cara interna de la yema maxilar se origina un saliente horizontal o paladar, por lo que recibe el nombre de *apófisis palatina* (Pl). La apófisis palatina de cada lado se dirige en busca de la otra hasta unirse, con lo cual se forma una cavidad bucal definitiva, en donde está contenida la lengua. El tabique nasal alcanza por abajo la línea de fusión de ambas apófisis palatinas, con lo que queda netamente separada una fosa nasal de otra. Por otra parte, el mamelón nasal externo se une a la yema maxilar, y con ello la fosa nasal se separa de la órbita.

En resumen; de la boca primitiva se han formado la boca definitiva, las fosas nasales y la órbita. Tanto las fosas nasales (N) (fig. 268) como la boca definitiva se comunican por detrás con la faringe (F).

Las FOSAS NASALES están destinadas al paso del aire, con lo que sirven a la respiración y a la olfación. Las fosas nasales son túneles, cuyas paredes no son lisas, porque si lo fueran el tránsito del aire sería rápido, con lo que no se podrían cumplir las condiciones óptimas para la respiración y la olfación. Para ello, es preciso que se formen remolinos de aire e incluso que éste se estanque, con lo cual el aire establece contacto con la mucosa que tapiza las fosas nasales, y adquiere así un determinado grado de temperatura y humedad, óptimo para su función respiratoria; su estancamiento permite que las substancias olorosas puedan estimular los receptores olfativos.

Con este fin, y durante el desarrollo embrionario, la pared externa de las fosas nasales emite unos salientes que son los cornetes superior (CS), medio (CM) e inferior (CI) (fig. 269). Cada cornete limita con la pared externa de las fosas nasales un espacio que recibe el nombre de meato.

A través de los meatos, el ectodermo de las fosas nasales envía evaginaciones hacia el mamelón nasal externo y hacia la yema maxilar y la frente. Así se forman compartimentos llenos de aire (espacios neumáticos), que son las *celdas* y los *senos*, en donde el aire se estanca y puede adquirir el grado de humedad y temperatura necesarios.

Al avanzar el desarrollo, el mesénquima que hay alrededor de las celdas y de los senos forma esquelto. En el espesor del mamelón nasal externo, el proceso de esqueletización origina la llamada *masa lateral* del HUESO ETMOIDES, que está excavada por gran número de celdillas etmoidales (CEt) tapizadas por la mucosa nasal, cuyo epitelio es de origen ectodérmico. Las celdillas desembocan en los meatos superior y medio.

El proceso de esqueletización invade también los cornetes, en cuyo espesor se forman laminillas óseas, que son los cornetes óseos. Los *cornetes superior y medio* se sueldan a la masa lateral del etmoides y forman accidentes de este hueso. Por el contrario, el *cornete inferior* queda como hueso independiente.

En el *meato superior*, como ya se ha di-

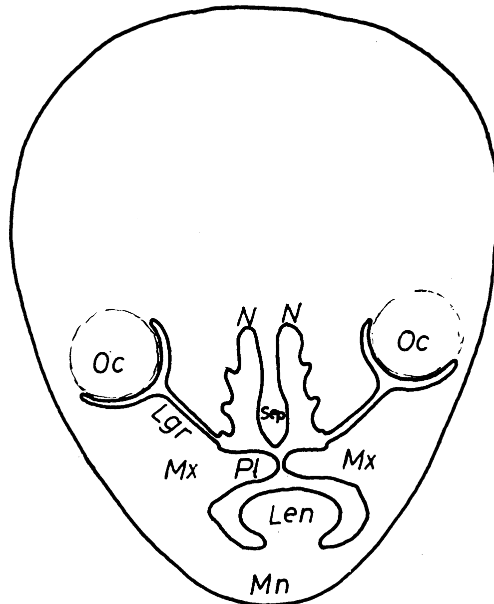


FIG. 266

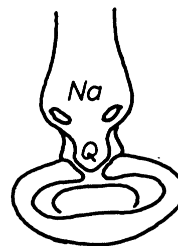


FIG. 267

FIGS. 266 y 267. — Mostrando esquemáticamente el desarrollo de la cara con el de sus cavidades interiores (para más detalles ver capítulo 16. Embriología. Primer tomo).

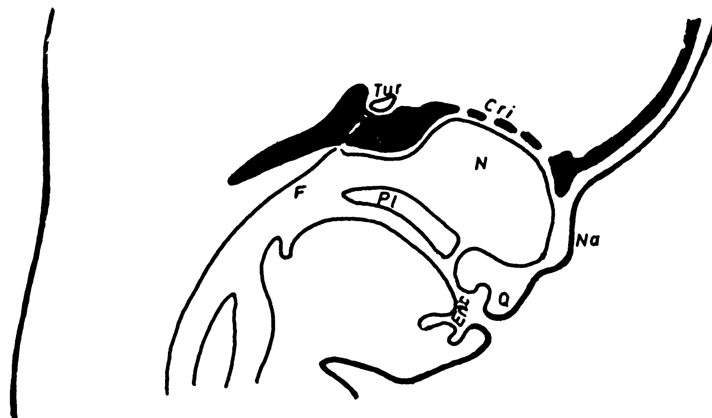


FIG. 268. — Representación sagital de una fase esquemática en desarrollo de la cara para referirla al estado adulto.

cho, desembocan las celdillas etmoidales (CEt), bien directamente o bien tras seguir caminos más o menos flexuosos.

En el *meato medio* desembocan celdillas etmoidales, una de ellas muy grande, y los senos frontal y maxilar. La gran celda, que por su tamaño recibe el nombre de *vesícula o bulla etmoidal* (B), hace relieve en la pared del meato; por delante de la abertura de esta celda, desemboca el seno frontal.

El seno maxilar se excava en el espesor de la yema maxilar; la desembocadura de este seno en el meato medio es muy amplia, y tiende a ser limitada por varias formaciones. Una de ellas es una laminilla ósea, que se desprende de la parte anterior del meato medio y se dirige hacia atrás y hacia abajo, entre el cornete medio y la pared externa de las fosas nasales; esta laminilla ósea recibe el nombre de *apófisis unciforme* (Unc).

Alrededor del seno maxilar, la yema maxilar se esqueletiza y origina el HUESO MAXILIAR. Éste forma una eminencia que destaca hacia afuera (no hacia las fosas nasales), eminencia que se denomina *apófisis piramidal* (Pir). También la *apófisis palatina* (Pl) de la yema maxilar se osifica y queda incorporada a la cara interna del hueso maxilar, y contribuye a formar el suelo de las fosas nasales y el techo de la boca.

El mesénquima del tabique nasal, tras pasar por un estadio cartilaginoso, se osifica en parte. Uno de sus centros de osificación origina la *lámina perpendicular del etmoides* (Per), mientras que otro da lugar a un hueso impar, medio e independiente, que es el VÓMER (W).

Si recopilamos los datos que nos ha facilitado el estudio del desarrollo de las fosas nasales podremos resumir diciendo que estas fosas son unos espacios de tránsito del aire, cuyas paredes son: 1.ª Un *techo*, formado por la lámina cribosa (Cri) del etmoides, por cuyos orificios pasan los filetes olfatorios. 2.ª Un *suelo*, que está representado por las apófisis palatinas de las yemas maxilares. 3.ª Una *pared interna* o *tabique* de separación de las fosas nasales; este tabique está integrado por la lámina perpendicular del etmoides y por el hueso vómer. 4.ª una *pared externa*, en la que se encuentran las masas laterales del etmoides con sus cornetes superior y medio y su apófisis unciforme, el hueso cornete inferior y la cara interna del hueso maxilar, el cual se forma por la esqueletización de la yema maxilar.

Al estudiar las fosas nasales del adulto, veremos que cada una de estas paredes es más compleja por confluencia de un mayor número de elementos anatómicos.

Las yemas maxilares y los mamelones nasales afloran también en la superficie de

la cara, en donde tras las modificaciones consecuentes originan el lóbulo nasal y el labio superior.

En un período embrionario muy precoz, por encima de la boca primitiva, no hay más que la prominencia frontal. Cuando aparecen los mamelones nasales y las yemas maxilares, la cara adquiere poco a poco su configuración. La fusión de los mamelones nasales externos e internos originan el lóbulo nasal o nariz (Na) (figs. 267 y 268) en la superficie de la cara; entre los mamelones externo e interno de cada lado queda un espacio sin fusionar, que es la futura *ventana nasal,* la cual primitivamente mira directamente hacia adelante. A medida que la nariz sobresale de la cara, las ventanas nasales miran cada vez más hacia abajo. En el adulto las ventanas nasales están orientadas hacia abajo.

El mamelón nasal o quilla (Q) (figs. 267 y 268) se prolonga por debajo del lóbulo nasal y origina la parte media del labio superior y la parte media de la encía. La parte externa del labio superior procede de la yema maxilar.

En la parte media de la encía, o sea, en la que ha procedido del mamelón nasal o quilla, aparece un punto de osificación, el cual, en algunos vertebrados, da origen a un hueso independiente del maxilar. Es el *hueso intermaxilar o premaxilar,* que en la especie humana se fusiona al hueso maxilar. La parte del hueso maxilar humano, en la que se albergan los cuatro dientes incisivos, representa el hueso intermaxilar de las especies animales inferiores.

El labio inferior, la encía inferior y el hueso mandibular se forman a partir del arco mandibular.

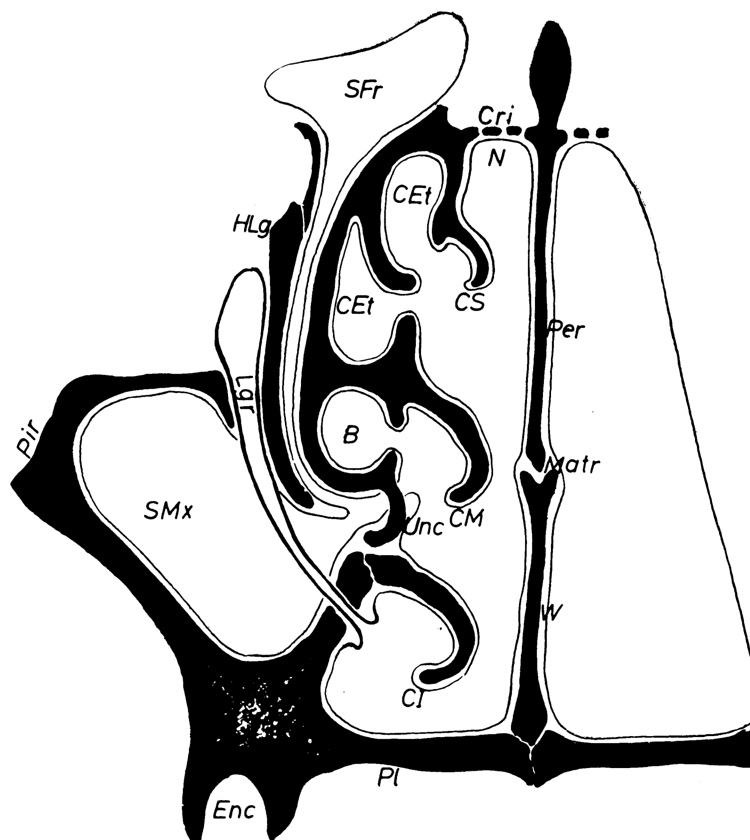


FIG. 269. — Representación esquemática de la organización adulta de las fosas nasales y cavidades anejas.

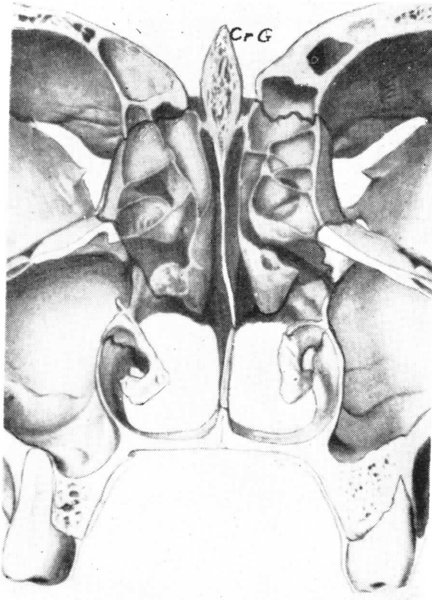


FIG. 270. — Corte transversal de la cara a nivel de la apófisis en cresta de gallo (CrG) para compararlo con el esquema anterior.

DEFECTOS CONGÉNITOS. — Se ha explicado que la formación de ciertas fosas y cavidades del macizo facial, así como de ciertos elementos de la cara, procede del desarrollo y posterior fusión de mamelones, apófisis y yemas.

En algunos casos, esta función no se lleva a cabo. Por ejemplo, las apófisis palatinas no llegan a soldarse, con lo que se origina una hendidura o *fisura palatina*, a través de la cual se comunican boca y fosas nasales.

Este defecto de desarrollo suele acompañarse con la falta de fusión de las dos partes que originan el labio superior; no hay fusión de la yema maxilar y del mamelón nasal. Este caso se caracteriza por un labio superior partido, lo que da un aspecto semejante al labio del conejo. Es el llamado *labio leporino*.

FOSAS NASALES DEL ADULTO
(Figs. 269, 272, 273 y 274)

Hemos estudiado el desarrollo de las fosas nasales a expensas de la boca primitiva tras la formación y fusión de los mamelones nasales y de la yema maxilar. También han sido estudiadas las paredes de estas fosas, pero ya se indicaba que tienen mayor complejidad que la que se puede observar en un corte vertical y esquemático.

TECHO O PARED SUPERIOR. — El techo de las fosas nasales se dijo que estaba constituido por la lámina cribosa. Además de dicha lámina, el techo se completa hacia atrás por el *cuerpo del esfenoides*, el cual está ahuecado por un divertículo, el *seno esfenoidal*, que se abre también en las fosas.

Hacia adelante, el techo de las fosas nasales se continúa con dos pequeños huesos planos, que aparecen en el espesor de la raíz de la nariz. Son los HUESOS NASALES, los cuales, en la línea media, se engranan entre sí, mientras que su cara posterior se articula con un saliente del frontal, llamado *espina nasal del frontal*.

En resumen, el techo de las fosas nasales presenta tres vertientes y está constituido de adelante atrás por: los huesos nasales,

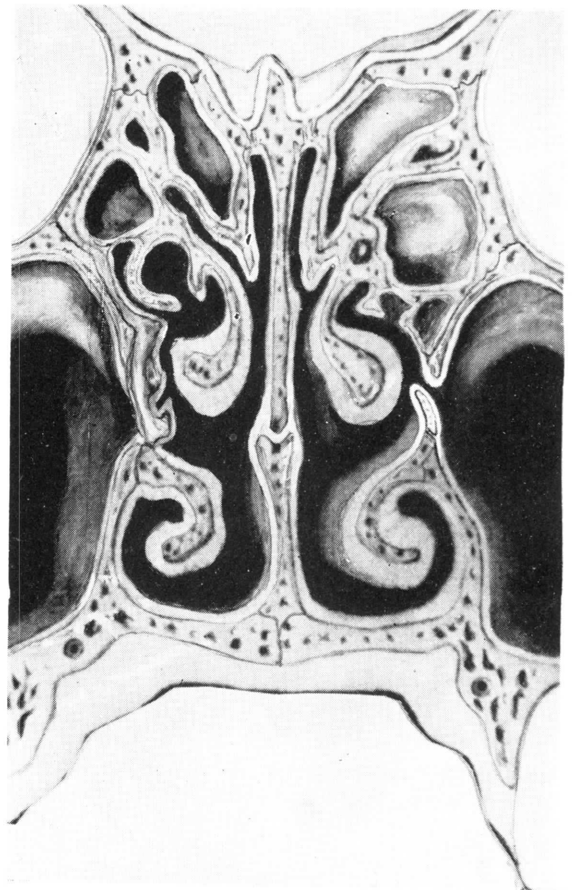


FIG. 271. — Corte transversal de la cara por detrás de la apófisis en cresta de gallo para compararlo con las figuras precedentes.

la lámina cribosa del etmoides y el cuerpo del esfenoides.

A través de los orificios de la lámina cribosa, por donde pasan los filetes olfatorios, se establece comunicación entre las fosas y el endocráneo en el hueso seco.

PARED EXTERNA. — La pared externa es la más compleja. Ya hemos dicho que está constituida por el hueco maxilar, las masas laterales del etmoides y el cornete inferior, pero hay más elementos anatómicos que confluyen en la formación de la pared.

Comencemos por uno de los huesos más importantes del macizo facial, que se ha formado en el espesor de la yema maxilar alrededor del seno maxilar. Es el HUESO MAXILAR, cuya cara interna forma parte de la pared externa de las fosas. Esta cara está dividida en dos partes por la apófisis palatina: una superior o nasal y otra inferior o bucal.

Una lámina ósea vertical, la *apófisis ascendente* (AAs) (fig. 272) del maxilar, prolonga por delante y hacia arriba a la cara interna de este hueso. El borde anterior de la apófisis ascendente se articula con el hueso nasal, mientras que el borde posterior se continúa hacia abajo en la cara interna del maxilar, en donde forma un saliente longitudinal, que con otro que hay por detrás y paralelo a él limita el *canal lagrimal* (Lgr) (fig. 273).

En la cara interna del maxilar se encuentra la entrada del seno maxilar, que en el hueso seco es enorme (Mx). Esta entrada es obturada por abajo por la llamada *apófisis maxilar* del cornete inferior.

El macizo facial se apoya en el cráneo. Uno de estos apoyos es el engarce de la apófisis ascendente del maxilar con el frontal. Pero el hueso maxilar precisa otro apoyo más firme, que es el que le presta por detrás unos salientes que desde la cara inferior del cuerpo del esfenoides se dirigen verticalmente hacia abajo. Estos salientes son las *apófisis pterigoides* (APt) (fig. 272) (derecha e izquierda), cada una de las cuales consta de dos láminas, las alas de la apófisis pterigoides, unidas por su borde anterior a modo de un ángulo diedro abierto hacia atrás. Sin embargo, la fusión de las dos alas de cada pterigoides no se completa en su parte inferior, en donde esta apófisis presenta una escotadura. La cara interna de la apófisis pterigoides forma parte de la pared de las fosas nasales.

La unión entre el ala interna de la apófisis pterigoides y la cara interna del maxilar se completa gracias a una lámina ósea, que a modo de puente une a aquéllas. Es la *lámina vertical* del HUESO PALATINO, cuyo borde superior está escotado por una muesca cóncava hacia arriba, que se sitúa entre dos salientes que son la *apófisis esfenoidal del palatino* que se articula con el cuerpo del esfenoides, y la *apófisis orbitaria* o pequeño tubérculo que cierra el espacio existente entre el cuerpo del esfenoides y el del maxilar. La muesca del borde superior del palatino limita con el cuerpo del esfenoides, el *agujero esfenopalatino* (EP) u orificio de comunicación de las fosas nasales con la fosa pterigopalatina.

El borde inferior de la lámina vertical del palatino presenta también dos apófisis: una anterior o *apófisis maxilar,* que se une al hueso maxilar por debajo del orificio de entrada al seno, y otra posterior o *apófisis piramidal* que cierra el espacio inferior escotado de las dos alas de la apófisis pterigoides.

El hueso palatino tiene además una lámina horizontal que se une por su línea media a la del lado opuesto, mientras que por su borde anterior se articula con el posterior de la apófisis palatina del maxilar y contribuye a formar parte del suelo de las fosas nasales, que luego analizaremos.

Articulado con el borde posterior de la apófisis ascendente del maxilar, existe un pequeño hueso, el UNGUIS o *hueso lagrimal* que en parte obtura el canal lagrimal del maxilar y le convierte en conducto lacrimonasal. Por lo tanto, el unguis interviene en la constitución de la pared externa de las fosas nasales.

El CORNETE INFERIOR también forma parte de la pared externa de las fosas, en donde queda libre y colgante, pues solamente se adhiere a aquella pared por su borde superior. Entre esta pared y la cara externa

del cornete inferior se encuentra el *meato inferior.*

El borde superior del cornete inferior presenta tres pequeños salientes. Uno es la *apófisis lagrimal,* que contribuye a cerrar la parte inferior del surco lagrimal del maxilar y por arriba se articula con el unguis; de ello resulta que el conducto lacrimonasal desemboca en el meato inferior. Otro saliente del borde superior del cornete inferior es la *apófisis maxilar* que cuelga de dicho borde y cubre gran parte del orificio de entrada del seno maxilar. Un tercer saliente es la *apófisis etmoidal* adaptada a la unciforme del etmoides.

Por último, en la constitución de la pared externa de las fosas nasales intervienen las *masas laterales del etmoides* situadas entre el unguis y el cuerpo del esfenoides, y por encima del hueso maxilar. Los *cornetes superior y medio* de las masas laterales, cuyos bordes superiores son adherentes, limitan los meatos superior y medio.

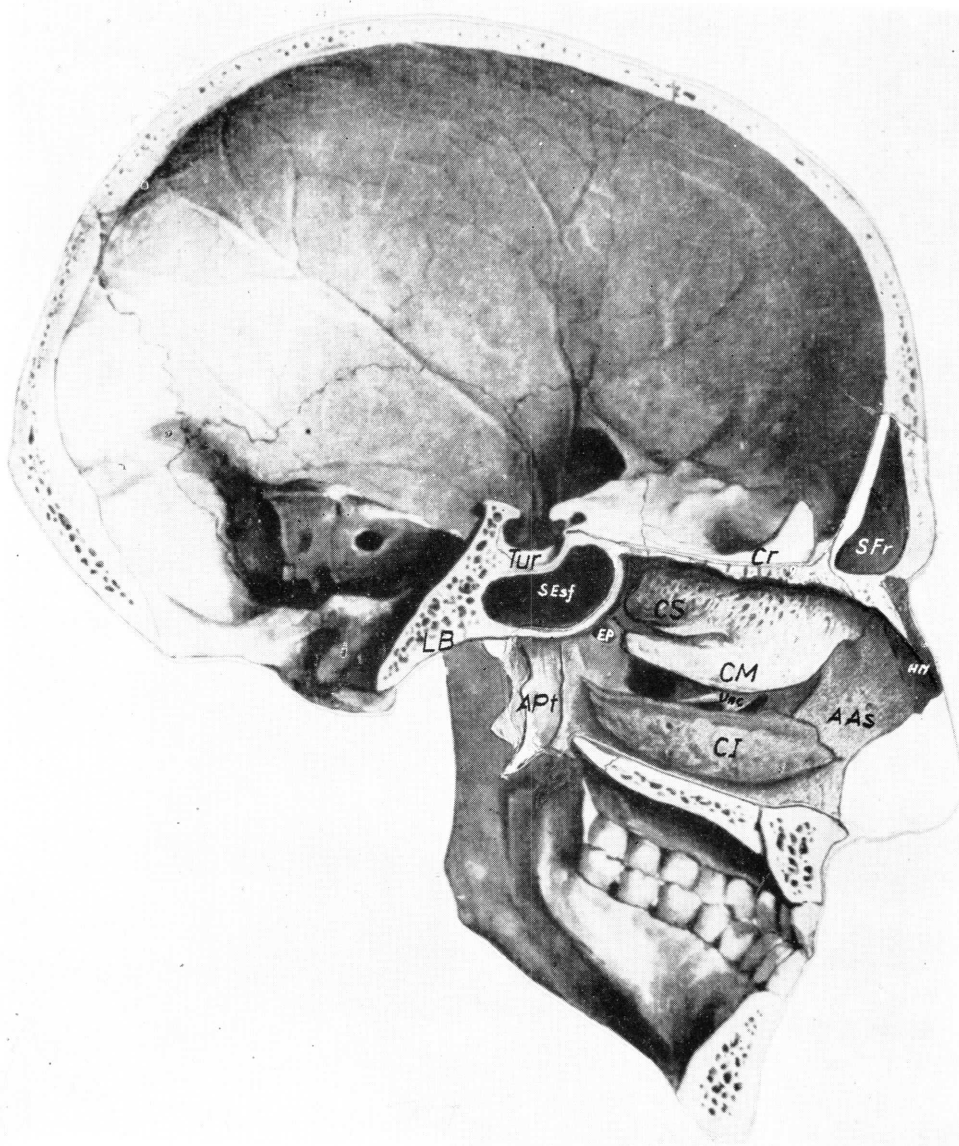


Fig. 272. — Corte sagital de la calavera en conjunto para mostrar la visión lateral de las fosas nasales con su organización ósea.

En el meato superior desembocan numerosas celdas etmoidales; en el meato medio se abren otras celdillas, la bulla etmoidal (B) (fig. 269) y los senos frontales (S. Fr) y maxilar (S. Mx). El gran orificio de entrada a este último seno, obturado ya en parte por las apófisis maxilar y etmoidal del cornete inferior, aún queda más limitado por la apófisis unciforme que engrana con la etmoidal del cornete. La mucosa nasal se encarga de obturar la entrada a este seno, salvo en un pequeño orificio, enmarcado por la apófisis unciforme, por delante penetra y tapiza las paredes del seno maxilar.

En resumen; en la constitución de la pared externa de las fosas nasales, la más compleja de todas, intervienen los siguientes huesos: 1.°) maxilar (parte nasal de la cara interna del cuerpo y cara interna de la apófisis ascendente); 2.°) esfenoides (cara interna del ala interna de apófisis pterigoides); 3.°) palatino (cara interna de su lámina vertical); 4.°) cornete inferior; 5.°) unguis (cara interna), y 6.°) etmoides (las masas laterales con sus cornetes superior y medio y la apófisis unciforme).

SUELO O PARED INFERIOR. — El suelo de las fosas nasales está constituido por la *apófisis palatina del maxilar* y por la *lámina horizontal del palatino.*

En el suelo hay un conducto que comunica las fosas nasales con la boca. Es el *conducto palatino anterior,* que en las fosas es doble, mientras que en la boca desemboca por un solo orificio.

TABIQUE NASAL O PARED INTERNA. — Separa una fosa nasal de la otra y procede del primitivo patrón cartilaginoso, en el que aparecieron dos puntos de osificación. Éstos han originado dos láminas óseas: el *vómer* y la *lámina perpendicular del etmoides.* La parte anterior del tabique no se osifica y recibe el nombre de *cartílago del tabique.* Estas tres formaciones (lámina perpendicular del etmoides, vómer y cartílago del tabique) constituyen el tabique nasal.

La *lámina perpendicular* del etmoides es una prolongación inferior de la apófisis crista galli. Su forma pentagonal le permite articularse con varias formaciones. Su borde superior le une al resto del etmoides; el borde posterior se articula con el cuerpo del esfenoides. Tiene dos bordes inferiores: uno

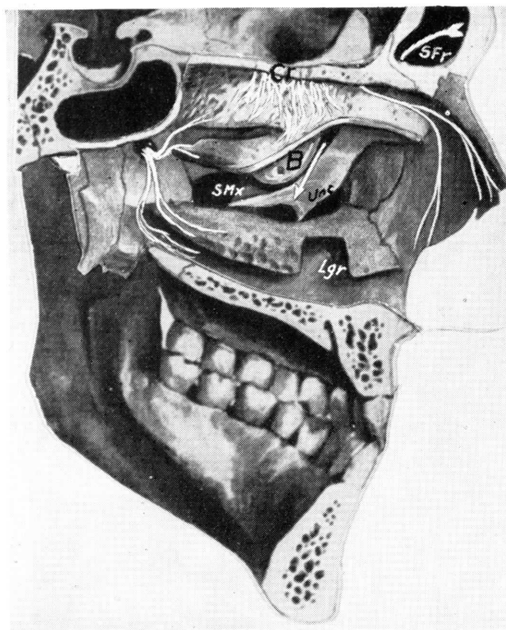


FIG. 273. — El mismo corte mostrando detalles del meato medio, al resecar el cornete que le corresponde. Nótese también la representación esquemática de tres áreas de distribución vascular y nerviosa.

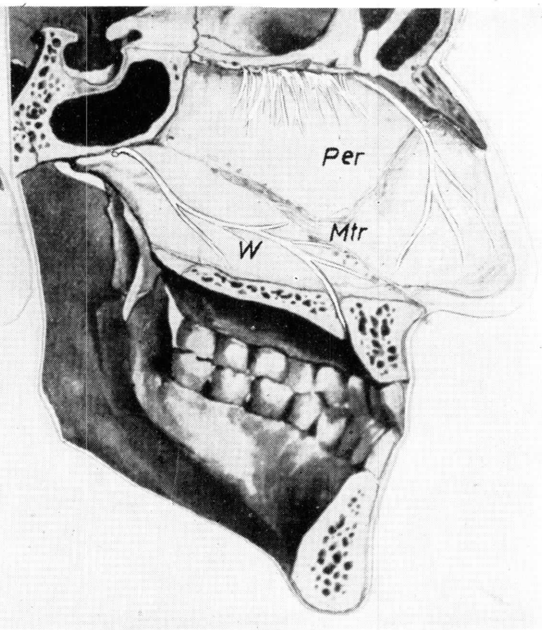


FIG. 274. — Representa la organización del septum nasal con las tres áreas de distribución vasculonerviosa que le corresponde.

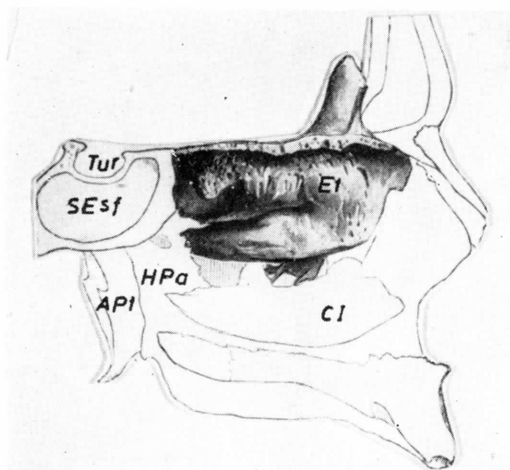


FIG. 275. — Las fosas nasales destacan el área del etmoides y del cornete inferior.

posteroinferior por el que se articula con el vómer y otro anteroinferior que le une al cartílago del tabique. Sobre el borde anterior de esta lámina perpendicular descansa la línea interarticular de los dos huesos nasales y, más arriba, la espina nasal del frontal.

El VÓMER es una lámina cuadrilátera, cuyo borde superior desdoblado en forma de dos aletas se articula con la línea media de la cara inferior del cuerpo del esfenoides. El borde anterior se engrana con la lámina perpendicular del etmoides; el borde inferior se articula con la línea de unión del paladar óseo; el borde posterior es libre y contribuye a formar el marco de las coanas.

El *cartílago del tabique* es la parte anterior de éste que no se ha osificado. Se incrusta en el ángulo formado por el borde anteroinferior de la lámina perpendicular del etmoides y de la mitad inferior del borde anterior del vómer.

Entre la lámina perpendicular del etmoides y el vómer hay cartílago que conserva sus características de matriz. Si a partir de esta matriz se forma más hueso, el tabique crece más de lo que permite el tamaño de la fosa, por lo que se incurva y se originan así las frecuentes *desviaciones del tabique nasal.*

ORIFICIO ANTERIOR. — En el vivo, el aire penetra por las ventanas; en la calavera el *orificio anterior* de las fosas está enmarcado por los huesos nasales, por la apófisis ascendente de los dos maxilares y por un saliente inferior llamado espina nasal anterior del hueso maxilar.

ORIFICIOS POSTERIORES O COANAS. — Por detrás, las fosas nasales comunican con la faringe (rinofaringe o faringe nasal) por medio de las llamadas COANAS, cuyos límites son: por arriba, la cara inferior del cuerpo del esfenoides; por fuera, el borde posterior del ala interna de la apófisis pterigoides; por abajo, el borde posterior de la lámina horizontal del palatino; por dentro, el borde posterior del vómer. Este borde separa a una coana de la otra.

La *mucosa nasal,* cuyo epitelio es ectodérmico, tapiza las paredes de las fosas nasales y los bordes de los orificios. Además penetran en el interior de las celdillas y de los senos, constituye un complejo sistema de cavidades neumáticas, que comunican con las fosas nasales. En estas cavidades (celdillas etmoidales, bola etmoidal y senos frontal, maxilar y esfenoidal) el aire adquiere el grado óptimo de temperatura y de humedad. Además, las cavidades neumáticas ahuecan los huesos con lo que se contribuye a disminuir de peso el esqueleto craneofacial.

Las caras más extensas de las fosas nasales son la lateral y la medial, ofreciendo *áreas de inervación y riego diferentes;* así (figs. 273 y 274): La parte superior (correspondiente al cornete superior y medio, así como a la lámina perpendicular) permite la distribución de los nervios olfatorios. La parte posterior e inferior de las fosas nasales, correspondiente al vómer y al cornete inferior permite la distribución de nervios tactiles, los cuales se reunen en el agujero llamado esfenopalatino situado (X) entre el esfenoides y el palatino. La parte más anterior de las fosas nasales es también tactil recogiendo un nervio nasal ascendente. Esta triple distribución nerviosa corresponde con una paralela distribución arterial satélite.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

MACIZO FACIAL. *Fosas nasales*. Septum nasal primitivo. Yema oculonasal primitiva. Yema maxilar primitiva. Paladar primitivo. Yema frontonasal = Nariz primitiva. Fosas nasales del adulto. *Cara externa de las fosas nasales*. Cornetes Meatos. Senos etmoidales. Bola o bulla etmoidal. Seno maxilar. Seno frontal. Drenaje lacrimonasal. Matriz de desviación septal. Coanas. Áreas vasculonerviosas de las fosas nasales. Área olfatoria. *Techo de las fosas nasales. Suelo de las fosas nasales. Septum nasal.* Vómer. Hueso palatino. Apófisis palatina del maxilar. Agujero esfenopalatino.

CAPÍTULO 38

ARMAZÓN MANDIBULAR. APOYOS. ARTICULACIÓN MANDIBULAR. FOSAS CRANEOFACIALES

La cabeza ofrece una pieza móvil que es la MANDÍBULA, la cual requiere armazón esquelético para poder apoyarse en zonas del cráneo y cara, suficientemente resistentes y prominentes, que transmitan las líneas de fuerza y formen articulaciones. Entre las zonas destinadas al APOYO MANDIBULAR quedan hendiduras, verdaderas FOSAS CRANEOFACIALES, cuyo estudio también debe de aprovecharse aquí.

APOYOS PARA LA MANDÍBULA. — El principal es el plano de masticación y por lo tanto el de encaje dentario con el maxilar superior; además, los apoyos previos que el maxilar superior ofrezca con el cráneo, son también necesarias referencias.

El MAXILAR SUPERIOR (Mx) (fig. 276) forma un bloque alrededor del seno maxilar, de finas paredes; notemos que estas paredes, recubriendo siempre al seno, van a constituir la llamada *apófisis piramidal* (Pir) prominente hacia el *pómulo* del adulto (figura 277). *El borde alveolar del maxilar superior* (AlvS) (fig. 279) está bastante extendido hacia delante, merced a la soldadura con una pieza ósea llamada *premaxilar* (PrMx) procedente del desarrollo de aquel *espolón nasal primitivo*; todo el borde alveolar indicado, dispone *líneas de fuerza ascendentes* por diversos caminos: Uno es el camino de la *apófisis ascendente* (AAs) del maxilar hasta el frontal, desde donde, en parte, se continuará hacia el metopio (Met), y en parte, hacia la apófisis frontal desprotegida, que es la llamada *glabela* (Gl), cuyas finas paredes óseas tapizan el seno frontal, sin grosor suficiente para la distribución de líneas de fuerza; por eso, la zona de la glabela es fácilmente fracturable. Otro camino de dirección de líneas de fuerza es el de la *apófisis pterigoides* (APt), que recibe la transmisión de presiones de los dientes posteriores hacia el cuerpo del esfenoides, donde la línea se bifurca en sentido ascendente por el ala mayor del esfenoides hasta el metopio y en sentido descendente por la lámina basilar hasta el cóndilo occipital (Con); esta transmisión de la pterigoides se consigue merced al *palatino*, hueso intermedio (referido en el capítulo anterior a propósito de las fosas nasales); el hueso palatino se observa ahora entre la apófisis pterigoides y el maxilar, formando el fondo (Pl) de una fosa llamada pterigopalatina, existiendo aquí el agujero esfenopalatino (EP) (mencionado a propósito de las fosas nasales). Un último camino de líneas de fuerza alveolares es la *apófisis piramidal* (Pir) del maxilar (Mx), pues las aristas de esta apófisis tienen suficiente grosor para transmitir dichas líneas.

La transmisión de líneas de fuerza desde la apófisis piramidal del maxilar se hace

por el llamado *hueso malar* (Mal) (fig. 277), que encaja perfectamente en el vértice piramidal indicado y que transmite las líneas en dos direcciones: hacia la apófisis orbitaria externa (AOE) (fig. 277) y hacia el arco cigomático (Cig).

Los apoyos transmitidos desde el maxilar al cráneo son, pues, cuatro fundamentales por cada lado: el que llega por la apófisis ascendente al frontal; el de la apófisis orbitaria externa; el de la apófisis pterigoides; por último, el del arco cigomático. Estos cuatro apoyos, a su vez, están unidos a los arbotantes laterales del cráneo ya estudiados, y a los arbotantes intermedios, formando así una encrucijada eficiente de líneas de fuerza.

El macizo facial superior está, pues, constituido por: los maxilares, los dos huesos palatinos, los

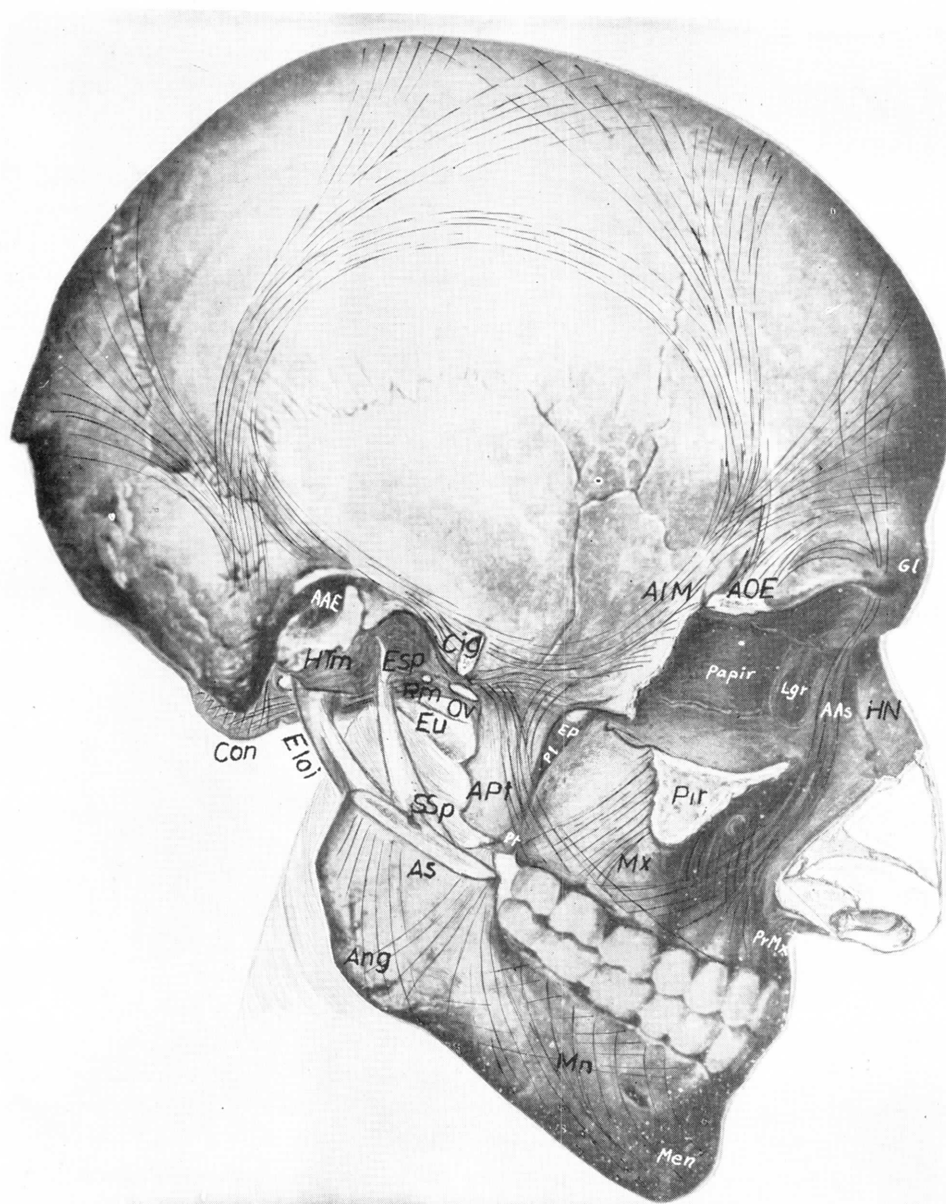


FIG. 276. — **Armazón mandibular, armazón maxilar, apoyos y fosas craneofaciales con la representación esquemática de las líneas de fuerza.**

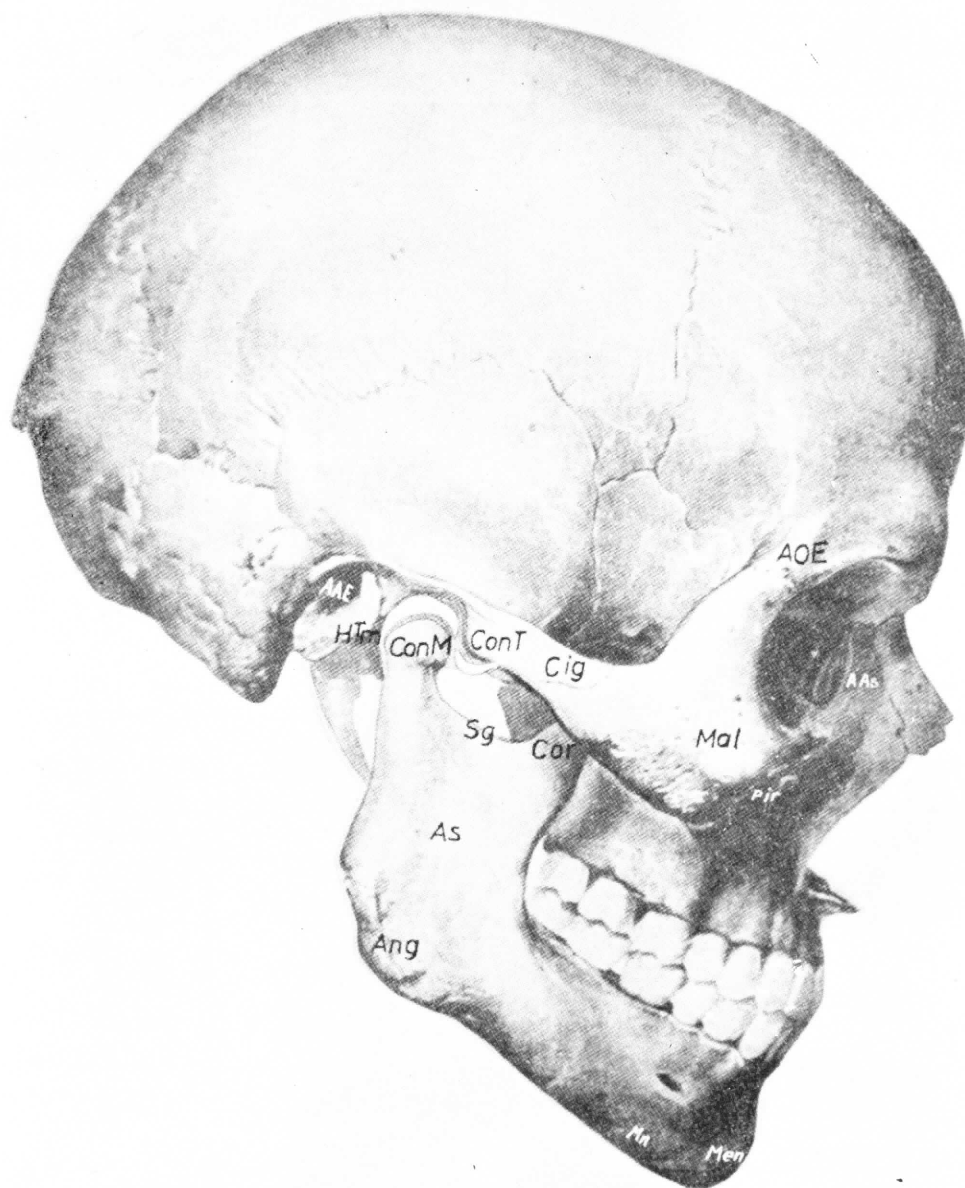


FIG. 277. — La calavera en conjunto vista lateralmente con la referencia especial del hueso malar y de la articulación de la mandíbula.

cornetes inferiores, el vómer, los dos huesos nasales, los dos unguis y los dos huesos malares. En cierto modo puede considerarse que las masas laterales con la lámina perpendicular del etmoides y las apófisis pterigoides del esfenoides forman parte del macizo facial superior, aunque el etmoides y el esfenoides sean huesos del cráneo.

FOSAS CRANEOFACIALES. — Son hendiduras labradas entre los apoyos indicados anteriormente, disponiéndose como: la fosa orbitaria; la fosa pterigopalatina, y la fosa pterigomaxilar.

La FOSA ORBITARIA se rellena con el aparato de la visión y ofrece un *reborde exterior* a base del frontal con su apófisis orbitaria externa (AOE) (figs. 276, 277 y 278) el malar (Mal), así como la apófisis ascendente (AAs) del maxilar que limita al con-

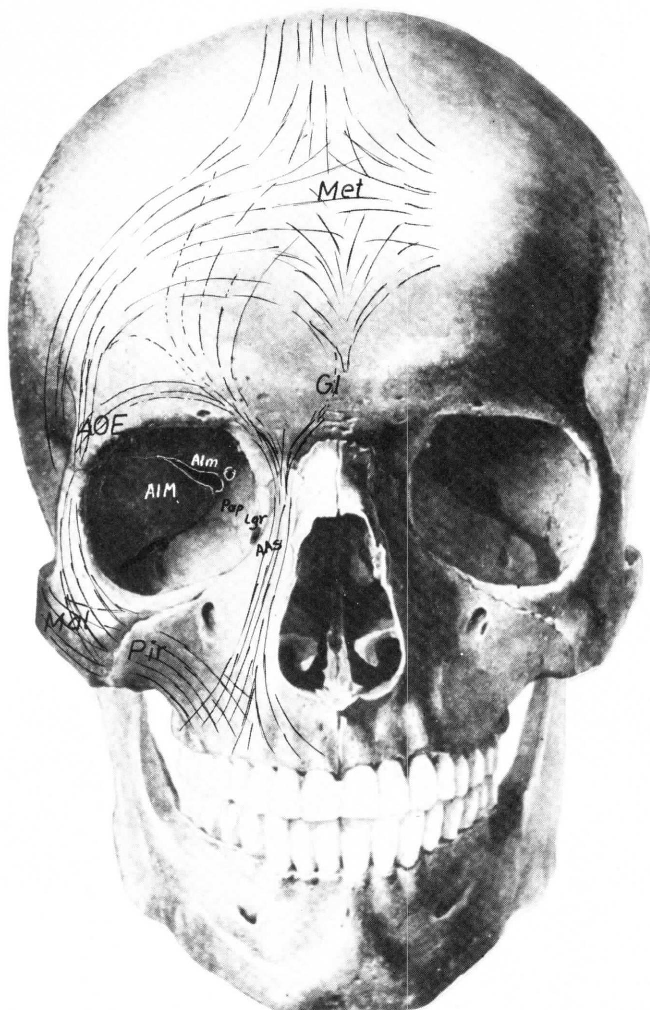


FIG. 278. — Visión general de la cabeza de frente mostrando la dirección de las líneas de fuerza y la fosa orbitaria.

ducto lagrimal que está por detrás y que se completa por el hueso lagrimal (Lgr); el *fondo* de la fosa, donde está el agujero óptico y la hendidura maxilar, debe ser precisado; igualmente deben notarse las cuatro caras componentes de la fosa, como la *cara superior* a base del frontal y del ala menor del esfenoides; la *cara inferior* a base de la apófisis piramidal maxilar; la *cara interna* a base de la lámina papirácea del etmoides (Papir); la *cara externa*, en fin, a base del ala mayor del esfenoides que se une al malar. Más detalles procederá estudiar a propósito del contenido orbitario y aparato de la visión (3.er volumen).

La FOSA PTERIOGOPALATINA ofrece un *fondo* con el hueso palatino y su agujero esfenopalatino; una cara *posterior* a base de la pterigoides y del ala mayor del esfenoides donde se marca el agujero redondo mayor (compruébese en el hueso); una cara *anterior*, en fin, a base de la llamada tuberosidad del maxilar; notemos que las tres caras de la fosa convergen en un *vértice* inferior, cuyos detalles y otros más deberán de irse precisando a propósito de huellas de paso de vasos y nervios (a estudiar más adelante).

La FOSA PTERIGOMAXILAR se encuentra por fuera de la pterigopalatina y

está poco delimitada, pues el maxilar y la pterigoides no son suficientes, ni tampoco la base del cráneo que le sirve de *techo*, precisamente el ala mayor del esfenoides que muestra el agujero oval (Ov) (fig. 276) y la espina del esfenoides (Esp.). Esta fosa va a permitir el planteamiento del estudio del armazón mandibular.

La hendidura esfenomaxilar es muy amplia en los animales roedores y carniceros, que hacen relativamente poco uso de las muelas durante la masticación. Prácticamente no existe en ellos tal hendidura, y la órbita y las fosas pterigopalatinas y pterigomaxilar forman en el hueso seco una cavidad continua.

Cuando los dientes molares intervienen fundamentalmente en la masticación, como ocurre en la especie humana, la hendidura esfenomaxilar es relativamente pequeña y estas tres fosas están individualizadas. Esto coincide con un hueso malar (pómulo) resistente y bien desarrollado, y también con un mayor desarrollo de las alas mayores del esfenoides que llegan a contactar con el malar, con lo que se forma un muro (ala mayor + malar) que cierra por fuera la órbita.

La fosa pterigomaxilar se abre por arriba en la *fosa temporal*, que está en la pared externa de la bóveda. Esta comunicación se establece por dentro de la apófisis zigomática.

La *línea esfenotemporal* es la arista de unión entre la carilla temporal y la horizontal (carilla zigomática) del ala mayor de esfenoides. Es una línea de resistencia que prolonga hacia adelante a la raíz transversal de la apófisis zigomática.

FOSA TEMPORAL. No pertenece al esqueleto de la cara. Está en la parte lateral de la bóveda del cráneo y, por abajo, comunica con la fosa pterigomaxilar.

En la constitución de la fosa temporal intervienen: 1.º La carilla temporal del ala mayor del esfenoides; 2.º La concha del temporal; 3.º Una pequeña parte de parietal y de frontal conglutinados con los dos huesos anteriores en la clásica fontanela *pterion*.

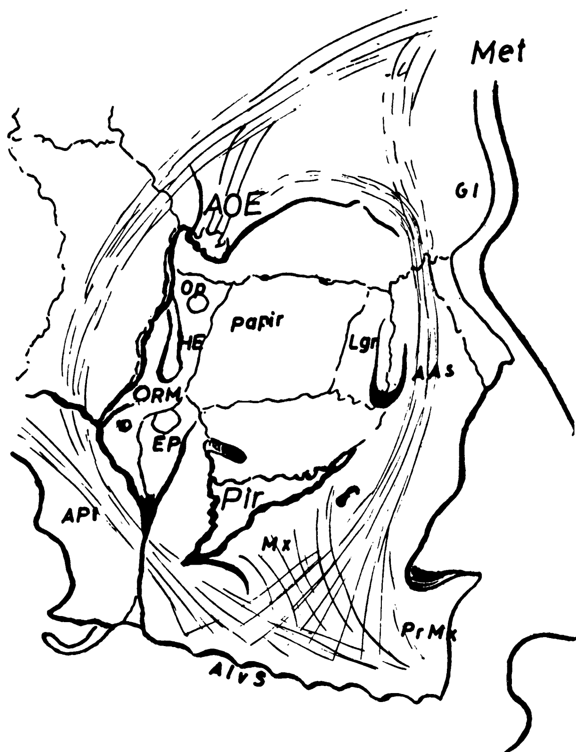


FIG. 279. — La visión lateral del macizo facial está representada muy esquemáticamente, pretendiendo con ello dar idea de la continuidad del fondo o vértice orbitario que muestra el agujero óptico (Op) y la hendidura esfenoidal (HE) con la fosa pterigopalatina que ofrece el agujero redondo mayor (RM) y el agujero esfenopalatino (EP).

ARMAZÓN MANDIBULAR. — Embriológicamente se forma del primer arco branquiógeno, el cual, en un principio, se supedita a dos organizadores situados, respectivamente, por delante y por detrás de la trompa de Eustaquio (recuérdese, Embriología). En el adulto, la trompa de Eustaquio (Eu), al salir de la faringe para formar el tímpano, enseguida queda protegida por el llamado hueso timpanal (HTm), el cual se desarrolló a partir del *segundo arco branquiógeno* al mismo tiempo que la apófisis estiloides (Eloi), en el adulto de gran longitud, englobada en su base por el hueso timpanal y por el peñasco.

El *primer arco branquiógeno* queda englobado enseguida por una exuberante osificación que es la MANDÍBULA (fig. 276). La mandíbula forma un gran *cuerpo óseo en herradura*, en cuya parte alta está el *borde alveolar;* después, este cuerpo ha de formar una *rama ascendente* (As) que debe buscar apoyo, mediante el *cóndilo mandibular* (ConM) (fig. 277) en la zona más resistente que le pueda ofrecer el cráneo. Esta zona corresponde a la raíz del arco cigomático (Cig); a estos efectos, dicha raíz forma el llamado *cóndilo temporal* (ConT), bien delimitado por detrás mediante una

cavidad glenoidea, y más atrás aún por el hueso timpanal (HTm) ya estudiado, que delimita, a su vez, el llamado agujero auditivo externo (AAE). Además del cóndilo, la rama ascendente del maxilar forma la llamada *apófisis coronoides* (Cor) para inserción de músculos masticadores, así como la *escotadura sigmoidea* (Sg) que separa el cóndilo de la coronoides indicada. En estas condiciones, el cóndilo podría transmitir líneas de fuerza desde la base del cráneo hacia el borde inferior de la mandíbula que se extiende desde el llamado *ángulo de la mandíbula* (Ang) hasta el *mentón* (Men). La apófisis coronoides también transmite líneas de fuerza hacia el borde indicado y el entrelazado resultante aquí se reune y se compenetra con las líneas de fuerza alveolares que transmiten la presión dentaria.

En el hueso puede realizarse la recopilación de detalles clásicos de la mandíbula, único componente óseo del macizo maxilar inferior. Su forma recuerda a la del arco mandibular, sobre todo en su parte anterior, que está incurvada en herradura (figuras 277 y 280).

Esta parte anterior es el CUERPO DE LA MANDÍBULA, cuya cara interna está recorrida por una línea oblicua o *línea milohioidea*, que es el vestigio del esqueleto del primer arco y el único material que él aporta en la construcción de la mandíbula, porque su acción fue más inductora que formadora.

Hacia atrás el cuerpo de la mandíbula cambia de dirección. La zona en donde se realiza este cambio es el ÁNGULO DE LA MANDÍBULA.

Desde el ángulo, el cuerpo de la mandíbula se dirige en cada lado verticalmente hacia arriba. Esta porción vertical es la RAMA ASCENDENTE. En la parte baja de su cara interna se ve un orificio que intenta ser obstruido por una laminilla ósea. El orificio es uno de los extremos de un conducto que está en el interior del cuerpo (*conducto dentario inferior*), cuyo otro extremo está en la cara externa del cuerpo de la mandíbula y que se conoce con el nombre de agujero mentoniano. La laminilla ósea que intenta obturar el orificio interno del conducto, llamada *língula* (o espina de Spix) tiene la particularidad de que hacia ella confluyen tres ligamentos que proceden de la apófisis estiloides, de la espina del esfenoides y de la apófisis pterigoides, constituyendo los ligamentos estilomandibulares, esfenomandibular y pterigomandibular.

La parte superior de la rama de la mandíbula presenta unos accidentes muy importantes. Por delante tiene forma de lámina triangular, amplia, que sirve de asidero al tendón de un potente músculo masticador, por lo que se conoce con el nombre de *apófisis muscular* (o *coronoides*). Por detrás de ésta hay una gran escotadura, la *escotadura sigmoidea*, que separa la apófisis muscular

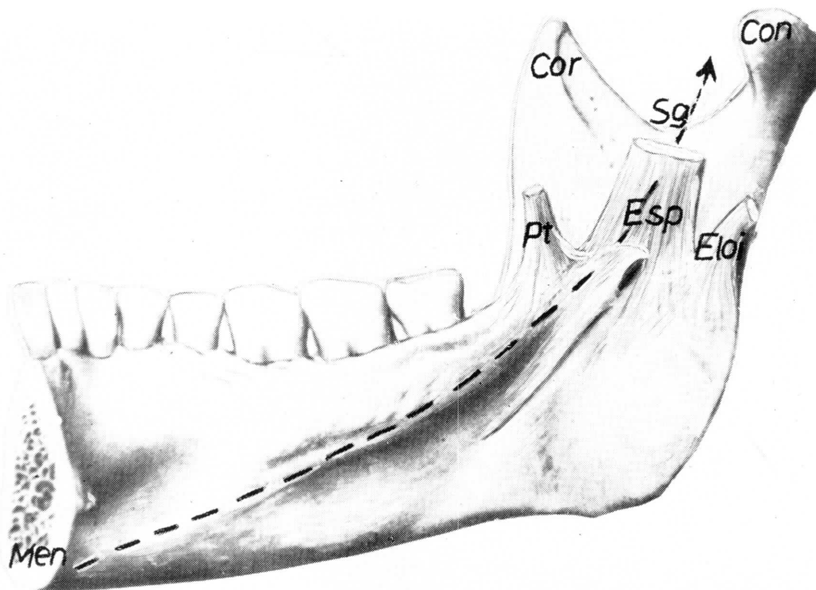


FIG. 280. — El hueso mandibular visto por su cara interna ofrece la inserción de los tres ligamentos, en la espina de SPIX. También se representan con línea de puntos los restos de la primitiva mandíbula cartilaginosa, referida en el adulto a la línea milohioidea.

de otra que se sitúa en la parte superior del borde posterior de la rama mandibular. Esta última apófisis tiene una forma ovoide y sobresale transversalmente, formando un verdadero *cóndilo*, también llamado *apófisis articular*, porque establece la articulación móvil entre la mandíbula y el hueso temporal.

La ARTICULACIÓN MANDIBULAR se hace por la unión del *cóndilo temporal* (ConT) (fig. 276) y el *cóndilo mandibular* (ConM). Se trata de dos *superficies convexas* que permitirán un amplio juego; no sólo para los movimientos de ascenso y descenso de la mandíbula, sino también para los de la lateralidad, muy necesarios para matizar la masticación. Para la mejor adaptación de las superficies articulares existe el llamado ligamento interarticular o *menisco* inserto por delante y arriba en el cóndilo temporal y por detrás y abajo en el cóndilo de la mandíbula y dispuesto bicóncavo por sus superficies de adaptación,

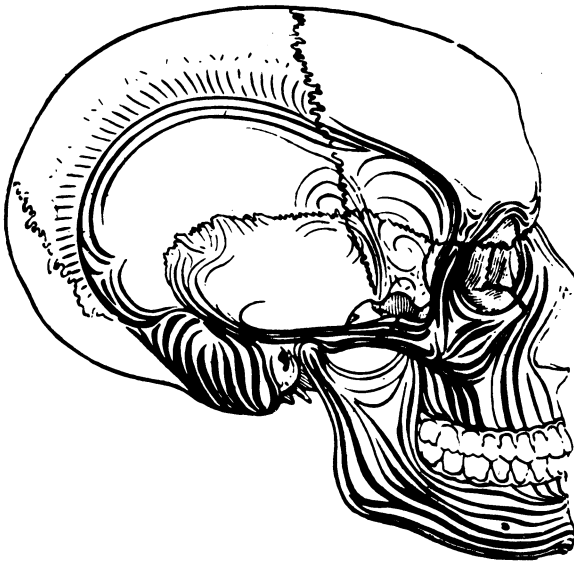


FIG. 281. — Esquema tomado de BENNINGHOFF para representar las líneas de transmisión de fuerza en una visión lateral de la calavera. Obsérvese en la parte lateral de la bóveda del cráneo cómo las líneas de fuerza confluyen en apófisis orbitaria externa y apófisis zigomática, estando unidas entre sí por una arcada que va aproximadamente por la línea curva temporal superior a nivel del hueso malar, que, a su vez, las transmite al maxilar. La transmisión de fuerza se hace también hacia la apófisis mastoides y, en definitiva, al cóndilo.



FIG. 282. — Esquema tomado de BENNINGHOFF para representar las líneas de transmisión de fuerza en una visión anterior de la calavera. Las líneas de fuerza confluyen en la apófisis orbitaria. Obsérvese su transmisión al malar y de ahí al maxilar. En este hueso se disponen verticales y dirigidas al reborde alveolar. También la transmisión se realiza hacia la mandíbula, donde las líneas de fuerza recorren longitudinalmente la rama ascendente, al ángulo y el cuerpo de la mandíbula, confluyendo las de un lado y otro en el mentón, que es punto fuerte.

como corresponde a su aspecto de menisco. Este menisco dividirá la *sinovial* de la articulación en un *compartimento suprameniscal* y otro *inframeniscal*, los cuales se unen, a veces, cuando el centro del menisco es dehiscente. Naturalmente debe considerarse una *cápsula envolvente* y dos *ligamentos laterales* (externo e interno) bastante laxos. La sujeción fundamental de la mandíbula a efectos de su articulación se realiza precisamente en una zona de la apófisis ascendente llamada espina de fijación o espina de Spix (SSp) (fig. 276) que es el sitio desde donde el primitivo arco mandibular sigue hacia la trompa de Eusta-

quio. Sin embargo, ahora, en el adulto, dicho arco se ha convertido en un ligamento: el llamado *ligamento espinoespinoso,* pues la espina del esfenoides (Esp) con la espina de Spix (SSp). Además de este ligamento, concluyen en la espina de Spix otros dos: por delante, el llamado ligamento *pterigomandibular*; por detrás, el ligamento *estilomandibular.* De esta suerte, dicha zona de fijación mandibular contrasta con la enorme capacidad de desplazamiento del resto del hueso.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

ARMAZÓN MANDIBULAR. *Articulación temporomandibular.* FOSAS CRANEOFACIALES. Apófisis piramidal maxilar. Apófisis premaxilar. Apófisis ascendente del maxilar. Arbotantes maxilares. Hueso pómulo = Malar. Apófisis orbitaria externa. Arco cigomático. FOSA ORBITARIA. Hueso lagrimal. Hendidura esfenomaxilar Agujero óptico. Hendidura esfenoidal. FOSA PTERIGOPALATINA. Agujero esfenopalatino. Agujero redondo mayor. Agujero palatino posterior. FOSA PTERIGOMAXILAR. Agujero oval. Espina del esfenoides. Hueso mandíbula = Maxilar inferior. Cóndilo de la mandíbula. Cuello. Cóndilo temporal. Glenoide temporal. Menisco temporomandibular. Espina de Spix. Ligamento de fijación mandibular. Alvéolos dentarios. Arbotantes de la mandíbula. Ángulo de la mandíbula = Gonio. Coronoides de la mandíbula. Escotadura sigmoidea. Mentón. Cóndilo mandibular.

CAPÍTULO 39

SISTEMAS NEUROMUSCULARES DEGLUTORES

La *función deglutora* es una de las referencias más simples y básicas en la organización de la cabeza. Embriológicamente corresponde a las llamadas *musculaturas constrictoras faríngeas* (Con) (fig. 283) que derivan del *tercer arco branquiógeno* y que determinan la formación del *nervio faríngeo motor* (Far) (glosofaríngeo), también corresponde al tercer arco branquiógeno (III). La deglución, sin embargo, es iniciada en la *lengua*, órgano musculoso que derivó de los *primeros niveles cervicales* (CI), dando lugar al *nervio hipogloso* (Hp). No obstante, al apelotonarse en la cabeza el tubo nervioso, se forma un desbridamiento de los primeros nervios cervicales como absorbidos por la cabeza misma y forman la rama hipoglosacefálica (HpC) por donde llegarán a la lengua impulsos de más alta categoría. El grupo neuromuscular faríngeo y el grupo neuromuscular hipogloso que hemos indicado son, pues, los que integran desde el estado embrionario el substrato de la deglución. Veámoslo ahora en el adulto (fig. 284).

GRUPO NEUROMUSCULAR FARÍNGEO EN EL ADULTO. — Los músculos constrictores quedan prendidos en la fosita faríngea situada en la lámina basilar; desde allí se dirigen verticalmente descendentes por detrás de la faringe, pero al lateralizarse, las fibras tienden a la horizontal buscando inserciones. A este propósito, debe de distinguirse el *constrictor superior* (CS), el *constrictor medio* (CM) y el *constrictor inferior* (CI), que se superponen como las tejas de un tejado. De todos ellos, el constrictor superior es el que realmente nos interesa ahora. Sus fibras, en parte longitudinales, elevan la faringe, y en parte transversales, forman una onda de contracción que progresa hacia abajo y que sin ser peristáltica aún, cuando desciende a cierto nivel tomará este aspecto. A este constrictor superior le ayuda el llamado músculo *estilofaríngeo* (EF), que tira de la faringe hacia arriba y muy hacia afuera, como corresponde a su inserción superior en la apófisis estiloides del temporal (Eloi). Notemos ahora el nervio que impulsa estas musculaturas, que es el faríngeo motor o *glosofaríngeo*, el cual desciende desde el compartimento petroso del agujero rasgado posterior, se ramifica por la zona muscular indicada.

GRUPO NEUROMUSCULAR HIPOGLOSO EN EL ADULTO. — La lengua ofrece una base de atadura en el *hueso hioides* derivado del organizador del segundo arco branquiógeno (Embriología). En el hueso hioides hay que distinguir: el *cuerpo del hioides* (Hyo), el *asta menor* (Am), que se continúa con un *ligamento* hasta la apófisis estiloides, así como el *asta mayor* (AM), que es una derivación a posteriori de dicho arco. El dispositivo hioideo así indicado, recibe la inserción de un esqueleto fibroso de la lengua consistente en una *lámina fibrosa transversal* y otra fibrosa *sagital*, las

cuales forman compartimentos para distribuir la *m u s c u l a t u r a* componente. El músculo más voluminoso de la lengua corresponde al llamado *genio-gloso* (GG), que ocupa casi todo el paquete lingual y se inserta por su otro cabo en las llamadas apófisis *geni,* situadas en la línea media de la mandíbula, pero por detrás del mentón (Men). De esta suerte, al contraerse el geniogloso, la lengua se deprime descendiendo y dirigiéndose hacia delante, facilitando así el tránsito alimenticio por el llamado istmo de las fauces (Flecha). Otro músculo parecido es el *genio-hioideo* (GH) que desde la apófisis geni de la mandíbula va al hueso hioides atrayéndolo también hacia delante. A continuación interesa que la lengua se estire lateralmente, para que el istmo de las fauces se ensanche también en este sentido, como ocurriría a un saco que debe ser rápidamente llenado. A este fin, tenemos el llamado *músculo lingual superior,* que va por el dorso de la lengua, pero que al dirigirse hacia atrás se lateraliza hacia las astas menores del hioides; lo mismo decimos del *músculo hiogloso,* que por la parte baja de la lengua tira de ella hacia el asta mayor (AM); igual acontece con el *músculo estilogloso* (EG), que tira de la lengua muy lateralmente hacia la apófisis estiloides.

Notemos que los últimos músculos indicados, si bien ensanchan la lengua lateralmente, la imprimen ya un movimiento hacia atrás, como de émbolo que empuja el alimento, que ya pasó momentos antes por el istmo de las fauces. Todos los músculos de la lengua son inervados por el *hipogloso*

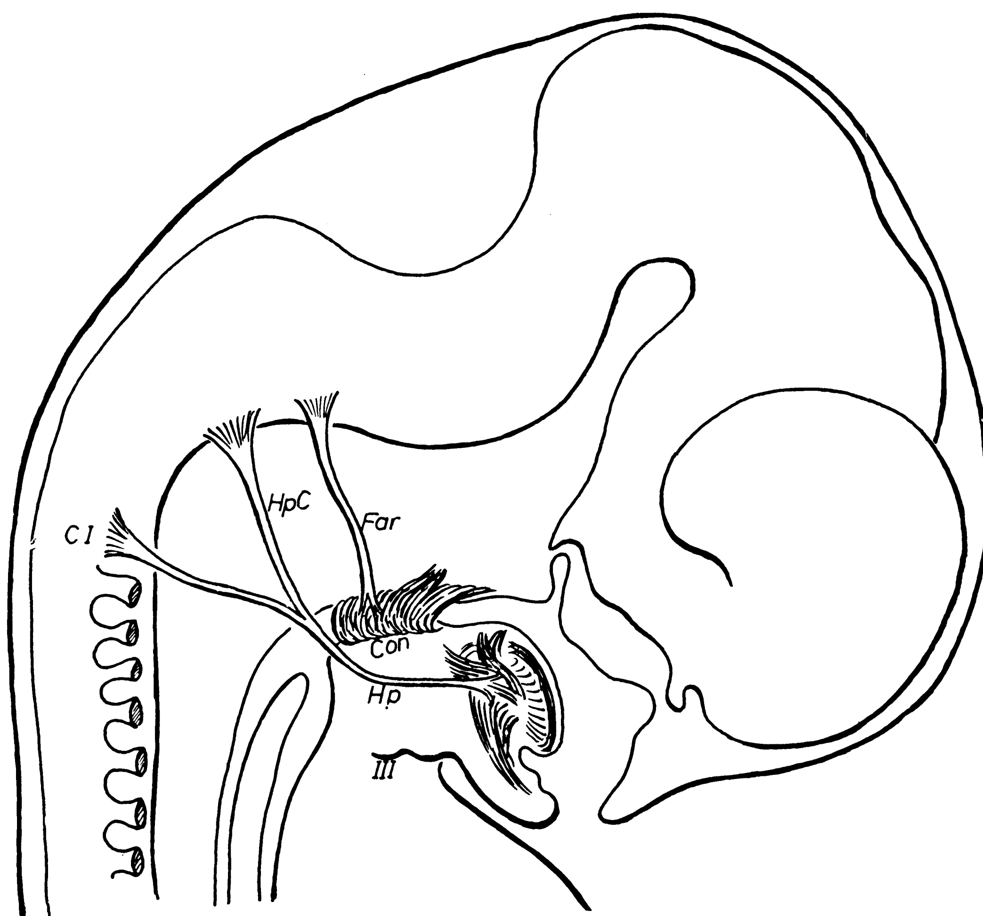


FIG. 283. — Sistemas deglutores neuromusculares representados esquemáticamente en fase de desarrollo.

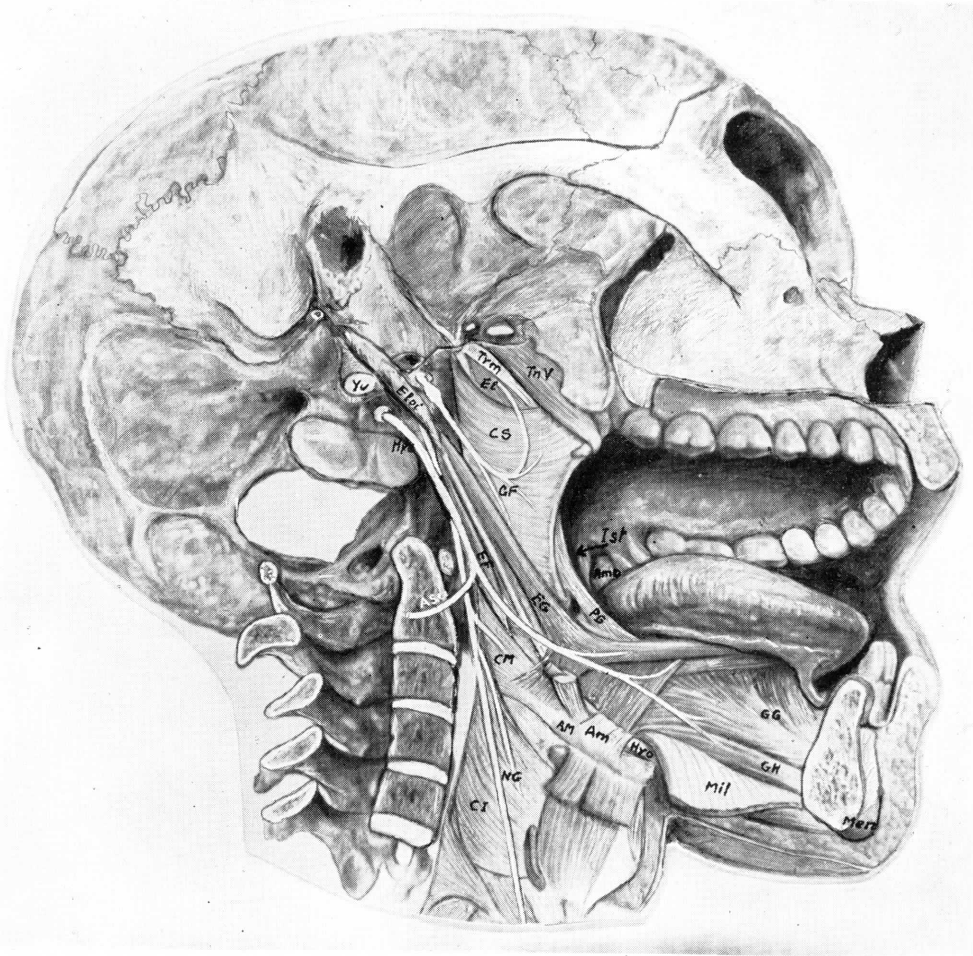


FIG. 284. — Sistemas neuromusculares deglutores en el adulto, procurando observar también su contacto con la base del cráneo.

(Hp), cuya parte cefálica aparece por el agujero precondíleo y que se une en asa (Asa) con la parte cervical.

GRUPO INTERMEDIO EN EL ADULTO. Se trata de musculaturas derivadas de los dos grupos neuromusculares anteriormente indicados, que confluyen, dando lugar a la *musculatura del istmo de las fauces*. El istmo de las fauces está limitado, por arriba, por el paladar blando, llamado *velo del paladar* o *estafilo*, ya que posee un armazón fibroso, soporte de las musculaturas que han de impulsarlo en el proceso de la deglución. Las musculaturas corresponden al llamado *palatoestafilino* o palatopalatino que, inserto por encima del velo del paladar, lo lleva a la apófisis palatina ósea y que al contraerse, retrae y eleva dicho velo, ampliando por lo tanto el istmo de las fauces. La elevación del istmo de las fauces corresponde más bien al llamado *músculo elevador* (El) o periestafilino interno, que por arriba se inserta en el peñasco y en la trompa (Trm), por cuyo motivo al elevar el velo, tracciona la pared de la trompa de Eustaquio y la mantiene abierta el justo momento para equilibrar la presión de la atmósfera con el de la cavidad del tímpano. El velo del paladar desciende después de que pasó el bolo alimenticio por el istmo de las fauces; este descenso del velo va a la par que el ascenso de la lengua y de la misma faringe, contribuyendo así a cerrar el paso por detrás del bolo. Para

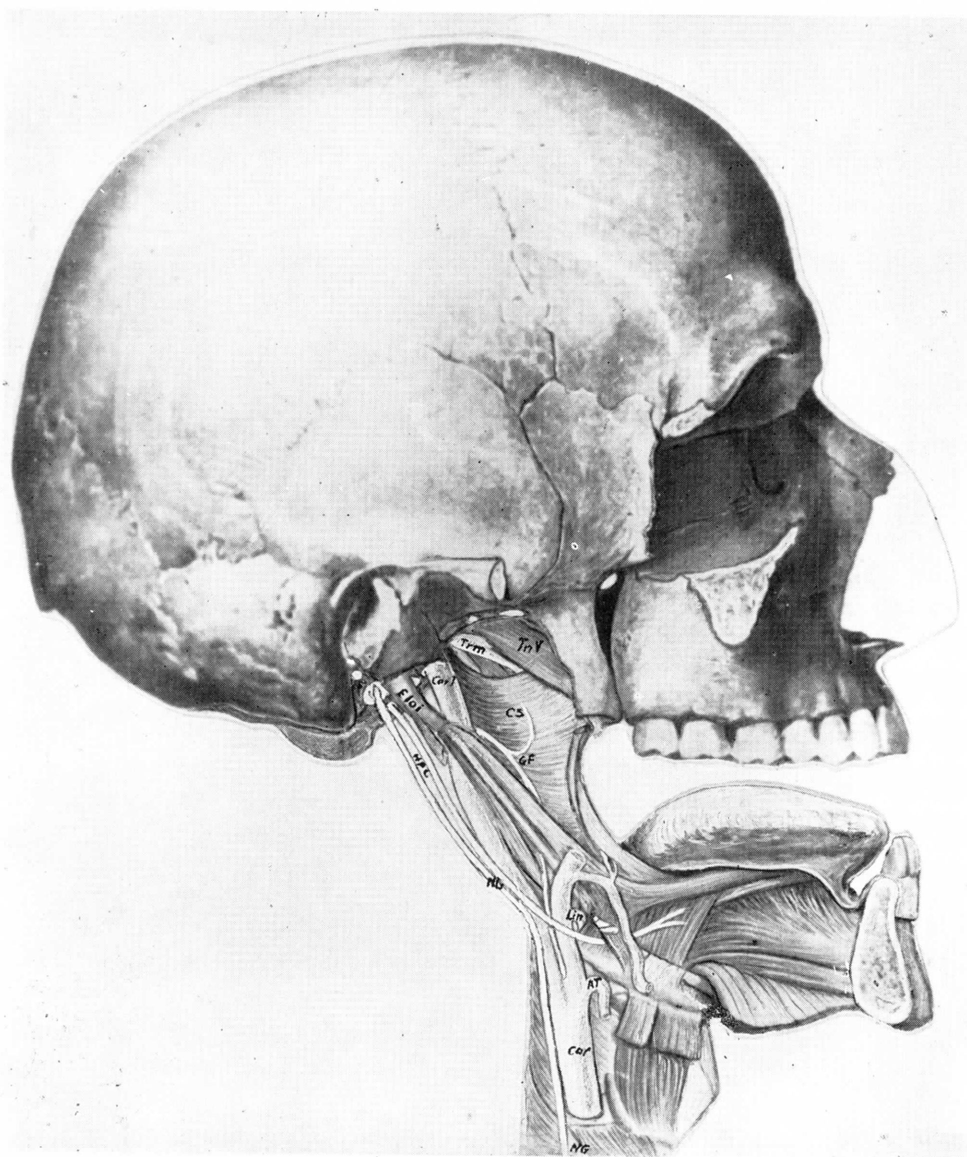
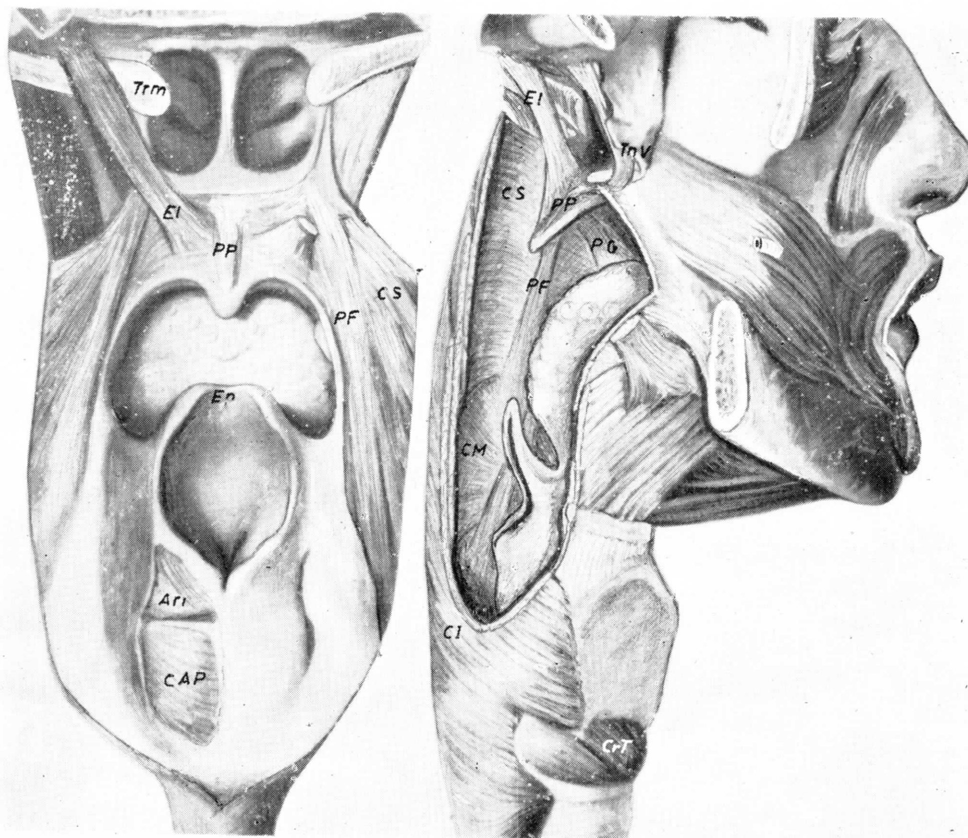


Fig. 285. — Sistemas neuromusculares deglutores en el adulto, representados esquemáticamente y en relación con grandes troncos arteriales adyacentes.

este fin hace falta el músculo *glosoestafilino* o palatogloso (PG) y el *faringoestafilino* o palatofaríngeo (PF) (figs. 286 y 287).

El istmo de las fauces ofrece, pues, musculatura elevadora del velo y musculatura que lo hace descender. En el primer grupo hemos indicado el palatoestafilino y el elevador del velo propiamente dicho, debiendo observar que están inervados por el glosofaríngeo. En el segundo grupo tenemos el glosoestafilino inervado por el hipogloso; sin embargo, el faringoestafilino, tan adentrado en el territorio del glosofaríngeo, ha de ser inervado por éste. La zona de musculatura de velo de paladar indicada sirve como referencia para la inserción lateral del músculo constrictor superior, pues sus fibras se agotan aquí; sin embargo, el constrictor superior, en su parte alta llega hasta la apófisis pterigoides en su ala interna, mientras que en su parte baja aborda a la lengua lateralmente y se confunde



Figs. 286 y 287. — El istmo de las fauces ofreciendo su organización muscular y su relación con las coanas y laringe, en una visión posterior (fig. 286) y en una visión lateral (fig. 287).

con las fibras laterales de este órgano. De esta suerte, el constrictor superior, a causa de sus inserciones laterales, es una confluencia más en el grupo neuromuscular intermedio que indicamos para la función deglutora.

La DEGLUCIÓN así, tiene una primera parte que comienza en la lengua y en el constrictor superior, merced a los impulsos del hipogloso y del glosofaríngeo. Después, la onda deglutora formada va tomando aspecto peristáltico cuando llega al territorio del músculo constrictor medio (CM), que si bien está inervado un poco por el glosofaríngeo, esta inervación es automática y depende de un ganglio parasimpático que ofrece el mismo glosofaríngeo a su salida por la base del cráneo. El automatismo ahora se expresa en la posibilidad de formación de una onda peristáltica, que desciende progresando por territorios que se escapan de este campo de estudio.

En las paredes laterales de la faringe se entremezclan fibras procedentes de los nervios glosofaríngeo y neumogástrico y forman el *plexo faríngeo*, del que se desprenden ramitas que inervan la musculatura de este órgano. Por ello, es difícil afirmar que músculos tales como el palatoestafilino, faringoestafilino e incluso el constrictor superior estén inervados exclusivamente por el glosofaríngeo; no cabe duda de que los músculos estilofaríngeos y estilogloso reciben ramas directas de este nervio antes de que forme el plexo faríngeo. De este plexo procederá también la inervación del músculo constrictor medio de la faringe, el cual, por lo tanto, tendría doble inervación (del glosofaríngeo y del neumogástrico). Por el contrario, el músculo constrictor inferior está inervado exclusivamente por el neumogástrico, del que depende también la inervación de la musculatura estriada de la parte alta

del esófago y, a través de sus fibras parasimpáticas, la de la musculatura lisa de la parte baja de este órgano.

Obsérvese que esta especial inervación de las paredes musculares de la faringe y del esófago (músculos inervados exclusivamente por el glosofaríngeo; músculos de doble inervación, glosofaríngea y neumogástrica; músculos inervados exclusivamente por el neumogástrico, y, por último, músculos lisos dependientes únicamente de las fibras parasimpáticas vagales) puede estar en relación con lo dicho anteriormente sobre el carácter de la deglución. Es probable que el impulso voluntario para iniciar el acto en la faringe vaya por el nervio glosofaríngeo; que la deglución intente automatizarse a nivel de aquellos músculos que están inervados por el plexo faríngeo, y que se haga totalmente automática en la parte baja de la faringe (músculo constrictor inferior) y alta del esófago (musculatura estriada) que es territorio exclusivo del neumogástrico; este automatismo pasa a ser de tipo vegetativo en la parte baja del esófago, cuya musculatura lisa depende de las fibras parasimpáticas vagales.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

SISTEMA NEUROMUSCULAR DEGLUTOR. Faringe muscular. Lengua muscular. Istmo de las fauces muscular. Nervio faríngeo = NERVIO GLOSOFARÍNGEO. NERVIO HIPOGLOSO. Músculos constrictores. Músculo genioideo. Geniogloso. Lingual superior. Hiogloso. Músculos estíleos. Músculos estafilinos.

CAPÍTULO 40

SISTEMA NEUROMUSCULAR FONADOR. LARINGE Y FARINGE LARÍNGEA

La *fonación* es un elevado acto funcional, que proporciona una referencia más, para integrar la compleja organización de la cabeza. Dicho acto necesita de la respiración e inhibe el proceso deglutor. Esta relación funcional mutua se realiza en un substrato, que se desarrolla del *cuarto arco branquiógeno* (IV) (fig. 288), diferenciando para ello

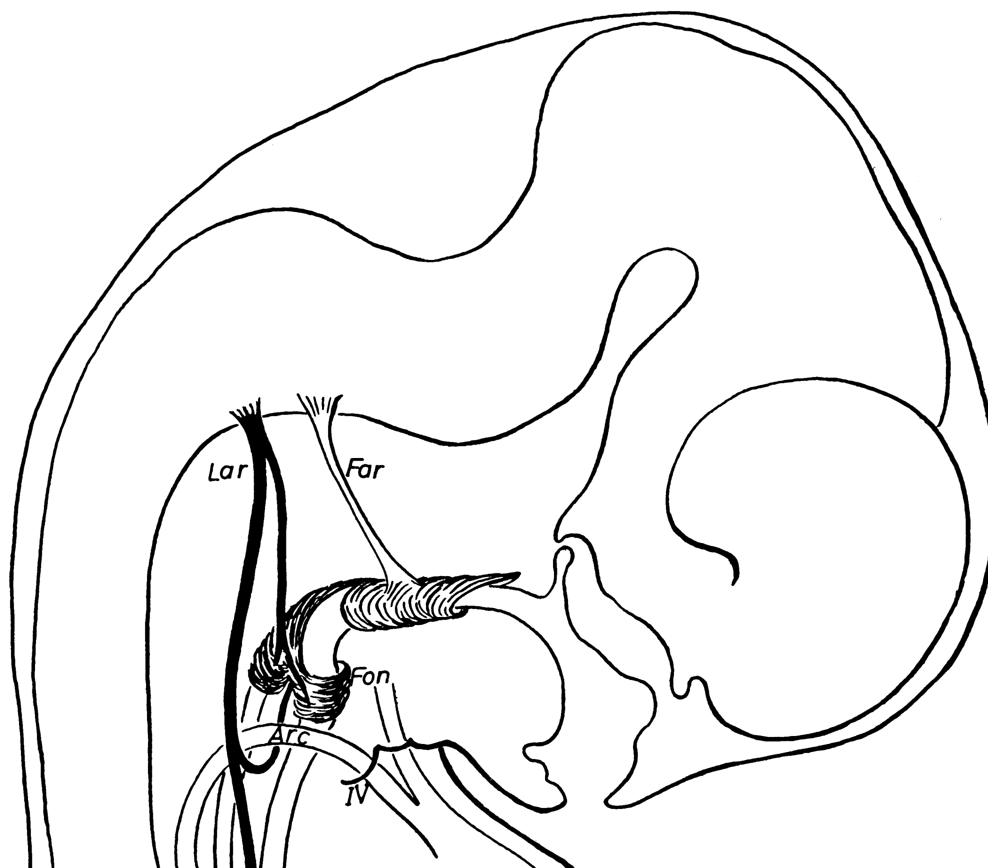


Fig. 288. — Sistema neuromuscular fonador presentado esquemáticamente en una fase de desarrollo.

la *musculatura fonadora* (Fon). Ésta va a rodear la LARINGE o entrada respiratoria, formándose enseguida el *nervio laríngeo* (Lar) que la aborda, por encima y por debajo del arco arterial aórtico (Arc).

LARINGE EN EL ADULTO

Su derivación desde la faringe corresponde a un orificio de entrada que recibe el nombre de *g l o t i s* (Glot) (fig. 290), orificio muy oblicuo y un tanto escondido bajo la parte refleja de la lengua (Ref), que cuando desciende empuja en su momento oportuno a un repliegue intermedio llamado *epiglotis* (Ep), cuya misión es obturar la entrada. La separación entre la faringe y la laringe se inicia mediante un espolón que asciende y corresponde al *cartílago cricoides* (Cri). Este cartílago es un anillo más voluminoso que los traqueales, pero es com-

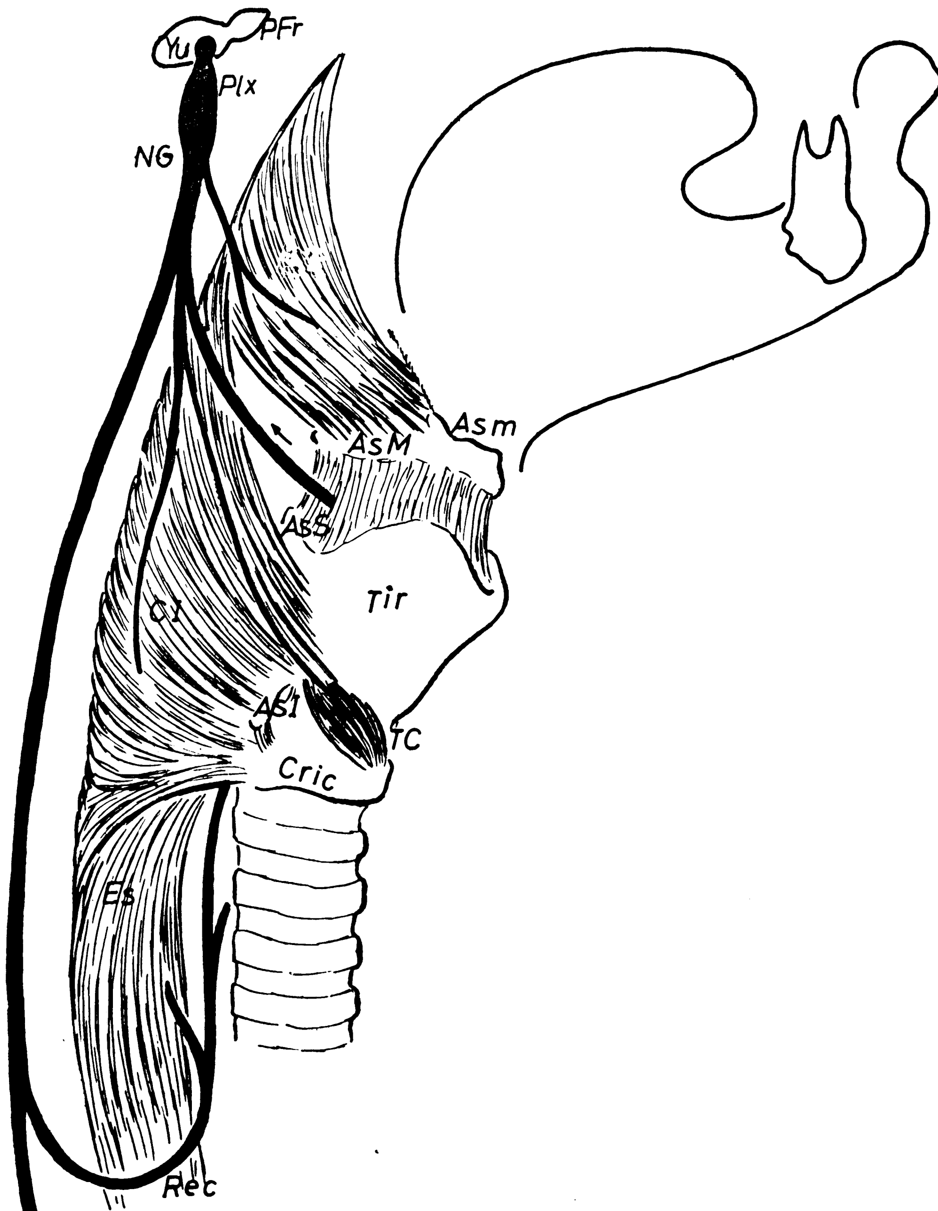


Fig. 289. — Sistema neuromuscular fonador en una visión lateral conjunta y en relación con los músculos de la faringe y esófago.

pleto por detrás y muy extenso aquí, formando el sello del anillo, que sirve de espolón separador entre la laringe y la faringe. Delante del cricoides está un cartílago que protege la laringe en forma de escudo, llamado *cartílago tiroides* (Tir), cartílago que se abre en ángulo hacia atrás para proteger mejor (fig. 293). Encima del cartílago tiroides está el *cartílago epiglotis,* que se prolonga en el espesor del repliegue epiglótico obturador de la laringe, ya indicado.

En el interior de la laringe queda, pues, la *glotis,* cavidad que puede variar de volumen según la posición del esqueleto que la constituye. A estos efectos, el cartílago tiroides posee el llamado asta inferior (AsI) (fig. 293), que se articula con el cricoides y permite al tiroides un movimiento de balanceo hacia delante y hacia atrás, lo cual, a su vez, hace variar el volumen glótico. La glotis ofrece además unos salientes en sus paredes laterales, que hacen prominencia en la cavidad estrechando la luz interior. Estos salientes, durante el período embrionario, han crecido tanto que se han conglutinado en el centro y separan la luz faríngea en un compartimento superior a base de epitelio poliestratificado, como el de la boca y faringe, y un compartimento inferior revestido por epitelio cilíndrico, como el de las vías respiratorias. Avanzando el desarrollo embrionario, se reabsorbe la coaptación referida de los salientes de la laringe. Así acaban diferenciándose las llamadas BANDAS o repliegues superiores (B) (figs. 290 y 294) y las llamadas CUERDAS (C) o repliegues inferiores, debiendo de añadir el llamado VENTRÍCULO LARÍNGEO (V) situado entre las cuerdas y las bandas. Así, durante la espiración (flecha) (fig. 294), el aire, comprimido entre las dos cuerdas, es impulsado laminarmente hacia arriba, pero al llegar a los ventrículos, forma remolinos cuya longitud de onda y frecuencia corresponde a la del sonido que se emite, variando en relación con la tensión de las cuerdas y el tamaño de la cavidad ventricular. A este fin, las cuerdas tienen en su espesor el llamado *músculo de las cuerdas;* el fondo ventricular es muscular también, constituyendo el *músculo del fondo del ventrículo laríngeo,* que resulta ser una extensión del mismo músculo de las cuerdas; las bandas, en cambio, no son musculares, sino fibrosas. El músculo del fondo del ventrículo se prolonga más arriba hasta la entrada de la glotis, permitiendo que aquí se diferencie un pequeño músculo limitante a cada lado de la entrada de la glotis. Todo este dispositivo de cuerdas y bandas, si está próximo a la línea media, predispone a la fonación; en cambio, si el individuo tiene que resolver un agobio respiratorio, y por lo tanto, con carácter apremiante, el dispositivo fonador tiene que separarse ampliamente de la línea media para que pueda pasar la columna de aire suficiente, en la circunstancia respiratoria requerida. Por estos motivos el dispositivo fonador, a base de cuerdas, bandas y ventrículos, ofrece una atadura por delante, precisamente en el tiroides, que tiene aquí una parte entrante, opuesta a su parte saliente que emerge bajo la piel del cuello formando la *nuez de Adán.* El dispositivo fonador indicado, por detrás tiene una atadura en una base móvil que es la que hará variar su aproximación a la línea media. Esta base recibe el nombre de *cartílago aritenoides* (Ari) (fig. 295), constituido por dos piezas de perfil triangular, situadas sobre el sello del cartílago cricoides. Los aritenoides se unen entre sí por un ligamento, interaritenoideo, en forma de «Y», pero por intermedio de unos nódulos cartilaginosos llamados cartílagos corniculados (Cor). La aproximación de los dos aritenoides se hace mediante el *músculo interaritenoideo* (Inter). La separación, en cambio, se hace mediante la contracción simultánea de los músculos *cricoaritenoideos anteriores* (CrAA) y *posteriores* (CrAP) (figura 295). En la cara anterior del aritenoides podemos ver la inserción del músculo de la cuerda (C), del músculo del fondo del ventrículo y de la banda glótica ligamentosa (B), de tal forma que la aproximación de los aritenoides llevaría a la posición fonadora, mientras que la separación de dichos cartílagos llevaría a la posición respiratoria.

Análisis recopilativo del armazón esquelético del sistema neuromuscular y del revestimiento glótico de la laringe

El ESQUELETO CARTILAGINOSO DE LA LARINGE está constituido por la epiglosis, el tiroides y el cricoides, que son impares, y por los cartílagos pares aritenoides y corniculados. El armazón esquelético de la laringe se completa por ligamentos y membranas fibrosas que unen entre sí a los distintos componentes.

Este esqueleto pende del hueso hioides, que está unido al cartílago tiroides por tejido fibroso que forma el *ligamento* y la *membrana tirohioideos* (fig. 292); la *membrana cricotiroidea,* obtura el espacio comprendido entre el tiroides y el cricoides.

La epiglosis, que tiene forma de lengüeta triangular con el extremo inferior afilado, está situada por encima del tiroides y está sujeta a éste por tejido fibroso, el *ligamento tiroepiglótico,* que une aquel extremo al ángulo entrante del tiroides.

Otro ligamento en forma de «Y», el *ligamento interaritenoideo,* se extiende verticalmente desde la parte media del borde superior de la placa cricoidea, a cada uno de los cartílagos corniculados (figura 295).

Algunos cartílagos están unidos entre sí por medio de articulaciones que permiten colocar la laringe en posición fonadora o respiratoria.

La luz faríngea no es cilíndrica ni regular; presenta unos salientes anteroposteriores en sus caras laterales que hacen prominencia en la cavidad, estrechando la luz interior. En los primeros estadios embrionarios crecen tanto que se conglutinan en el centro y separan la luz laríngea en un compartimento superior, que tiene un epitelio poliestratificado al igual que la boca y la faringe, y en un compartimento inferior revestido por epitelio cilíndrico como el de las vías respiratorias. Al avanzar el desarrollo embrionario, se reabsorbe la referida coaptación y acaban diferenciándose en cada lado dos salientes o repliegues de la mucosa. Los repliegues superiores son las *bandas* (cuerdas vocales falsas o superiores); los inferiores forman las verdaderas CUERDAS VOCALES (cuerdas vocales inferiores), que dejan entre sí una estrecha hendidura que es la GLOTIS.

Los salientes permiten señalar una serie de espacios en la configuración interior de la laringe. El espacio superior, situado por encima de las bandas, es el *vestíbulo.* Por debajo de él está el *ventrículo laríngeo,* que queda comprendido entre las bandas y las cuerdas vocales. Por último, la parte inferior de la laringe o *cavidad infraglótica,* así llamada por localizarse debajo de las cuerdas vocales y la glotis, se continúa con la luz traqueal.

A las irregularidades de su luz debe la laringe su capacidad de órgano fonador, y en este sentido el papel más importante es el desempeñado por las cuerdas vocales.

La emisión de aire, es decir, la espiración, es la que origina los sonidos al tropezar con las cuerdas vocales. Si dichas cuerdas están tensas, el aire espirado es impulsado laminarmente hacia arriba, pero al llegar al ventrículo forma remolinos, cuya longitud de onda corresponde al del sonido y cuya frecuencia varía en relación con la tensión de las cuerdas y el tamaño de la cavidad ventricular. Por ello, las cuerdas vocales contienen en su espesor un músculo, cuya contracción aumenta el tono de las mismas; también las paredes laterales del ventrículo se tonifican por la contracción de fibras musculares, situadas inmediatamente por fuera. Eventualmente, pueden denominarse *músculo de las cuerdas vocales* y *músculo de la pared del ventrículo,* respectivamente. El vértice de las cuerdas

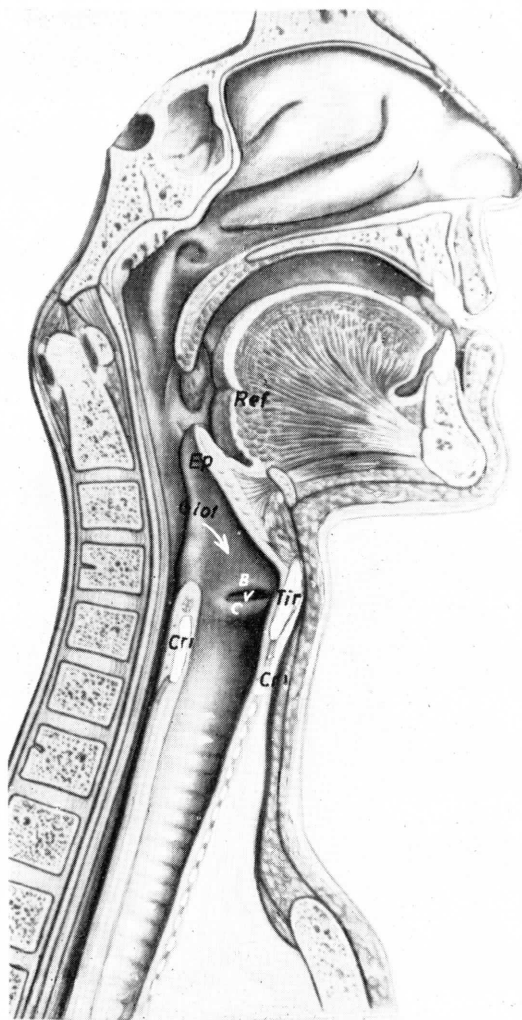
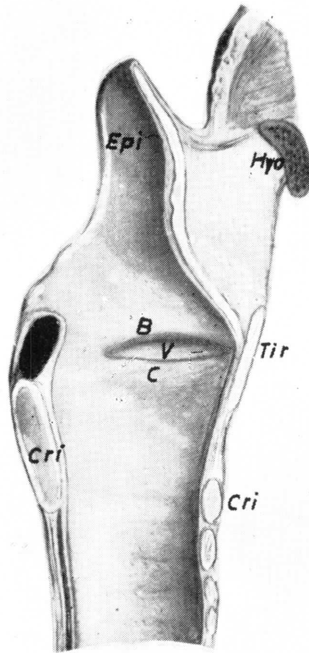
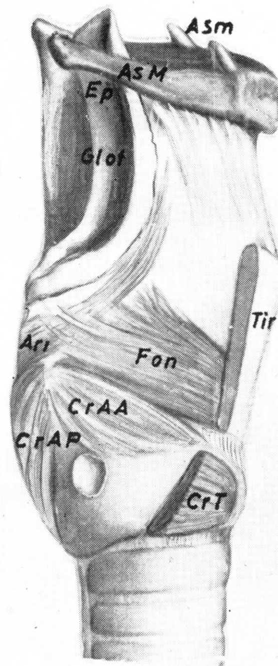


FIG. 290. — La laringe y relaciones adyacentes en un corte sagital.





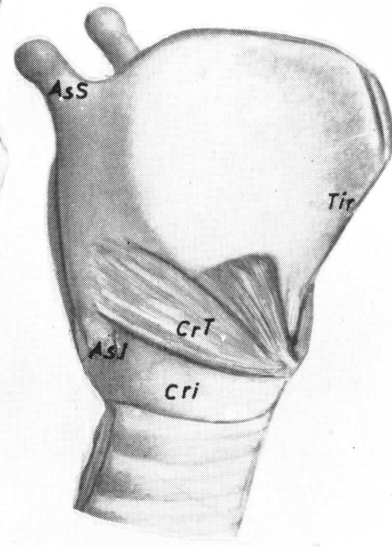


FIG. 291 FIG. 292 FIG. 293

FIGS. 291, 292 y 293. — Visión lateral de la laringe en tres aspectos reconstructivos graduales.

vocales está ocupado por un ligamento, por el contrario, las plicas no son musculares, sino ligamentosas.

Las cuerdas vocales se extienden en sentido anteroposterior desde el tiroides hasta el aritenoides. Un modo de ponerlas tensas es hacer que se distancien sus dos extremos, lo que puede conseguirse si el cartílago tiroides bascula hacia adelante.

Este balanceo se consigue gracias a una articulación y a la contracción de un músculo. La primera es la ARTICULACIÓN CRICOTIROIDEA, que se trata de una artrodia, cuyas carillas articulares están en la cara interna de las astas inferiores del tiroides y en el borde inferior del arco cricoideo, cerca de su unión con la placa.

Esta articulación permite movimientos de giro del cartílago tiroides según un eje transversal que pasa por sus astas inferiores. Cuando el tiroides gira hacia adelante, las cuerdas vocales se estiran. El balanceo hacia adelante se consigue por la contracción de un músculo que por abajo se fija en el arco cricoideo y por arriba se inserta en el borde inferior del tiroides. Por estar extendido desde los cartílagos cricoides y tiroides recibe el nombre de MÚSCULO CRICOTIROIDEO (CrT) (fig. 293).

El giro del tiroides hacia atrás, es decir, el movimiento antagónico, precisa la relajación del músculo cricotiroideo y la contracción del músculo de las cuerdas vocales. Este último está extendido entre los cartílagos tiroides y aritenoides, por lo que en nómina correcta se llama MÚSCULO TIROARITENOIDE (figs. 294 y 292), el cual se inserta, por una parte, en la cara posterior del ángulo que forman las dos láminas del cartílago tiroides, y por otra, en una de las carillas del aritenoides. En realidad, ésta es solamente una parte del músculo, que constituye su *capa interna,* situada en el espesor de la cuerda vocal (C). Aún hay otra, la *capa externa* del m. tiroaritenoideo, que se prolonga por arriba abrazando la cara externa del ventrículo laríngeo, constituyendo así el músculo del fondo del ventrículo (Fon). El músculo del fondo indicado, también se extiende entre el cartílago aritenoides y el epiglotis, y se fija en el repliegue aritenoepiglótico e incluso en el borde lateral de la epiglotis.

Puntualicemos, pues, que los músculos que hemos denominado de la cuerda vocal (C) y de la parte externa del ventrículo laríngeo (Fon) no son más que las capas interna y externa, respectivamente, del músculo tiroaritenoideo.

La contracción simultánea de los músculos cricotiroideos y tiroaritenoideos estiran las cuerdas vocales y las tonifican, condiciones óptimas para la fonación. En ésta se requiere la acción de más músculos, que actúan directamente sobre el aritenoides y hacen que las cuerdas vocales se aproximen entre sí, es decir, que son músculos constrictores de la glotis.

Estos músculos movilizan otra articulación cuyas superficies articulares están en la base del ari-

tenoides y en el extremo lateral del borde superior de la placa cricoidea. Se trata de la ARTICULACIÓN CRICOARITENOIDEA, capaz de realizar movimientos de rotación, por lo que puede considerarse que es una articulación trocoide.

A propósito de esta articulación debe saberse que la base del cartílago aritenoides tiene dos prolongaciones en forma de saliente. Uno de ellos es anterior y forma la apófisis vocal, en donde toma inserción el ligamento de las cuerdas vocales inferiores; el otro saliente prolonga la base hacia atrás y afuera y sirve de asidero a fibras musculares, por lo que recibe el nombre de *apófisis muscular*.

El ligamento de las cuerdas vocales se inserta, como ya se ha dicho, en la apófisis vocal del aritenoides, desde donde se dirige hacia adelante para llegar hasta el ángulo entrante del tiroides. Es, por lo tanto, un ligamento tiroaritenoideo, que se califica de inferior, porque el ligamento tiroaritenoideo superior es el que se halla en el espesor de las bandas.

La articulación cricoaritenoidea permite movimientos que aproximan las cuerdas vocales entre sí al desplazar hacia adentro las apófisis vocales, con lo cual cierra la glotis y contribuyen a colocar la laringe en posición fonadora.

Hay un músculo impar que realiza esta constricción de la glotis porque sus fibras se extienden transversalmente desde la cara posterior del aritenoides de un lado a la del otro. La contracción de este MÚSCULO INTERARITENOIDEO (Inter) (fig. 295) desliza la superficie articular del aritenoides sobre la del cricoides aproximando los aritenoides a la línea media. Además de estas fibras transversales, el músculo interaritenoideo consta también de fibras oblicuas que desde la base del aritenoides de un lado se dirigen hacia el vértice del aritenoides del lado opuesto y aún se extienden más allá en el espesor del repliegue aritenoepiglótico.

Otro músculo que cierra la glotis actúa sobre la apófisis muscular, en donde se inserta, para desde ella dirigirse hasta el borde superior del arco cricoideo. Es el MÚSCULO CRICOARITENOIDEO ANTERIOR (CrAA), conocido más clásicamente con el nombre de cricoaritenoideo lateral, cuya contracción dirige hacia adelante a la apófisis muscular, con lo cual la apófisis vocal se dirige hacia adentro y la glotis se cierra.

Obsérvese que la posición fonadora de la laringe requiere: 1.° la tonificación de las cuerdas vocales y de la pared del ventrículo laríngeo por contracción de los músculos tiroaritenoideos; 2.° el estiramiento de las cuerdas vocales por la acción de los músculos cricotiroideos, que realizan un movimiento de balanceo en la articulación del mismo nombre; 3.° la aproximación de las citadas cuerdas hacia la línea media con cierre de la glotis por la acción simultánea del músculo interaritenoideo, que aproxima los cartílagos aritenoides, y de los músculos cricoaritenoideos laterales que imprimen un movimiento de rotación a la base del aritenoides, llevando la apófisis muscular hacia adelante y la apófisis vocal hacia adentro.

La posición respiratoria de la laringe, o sea, la dilatación de la glotis es llevada a cabo por el MÚSCULO CRICOARITENOIDEO POSTERIOR (CrAP), que toma su inserción fija en la cara posterior de la placa cricoidea, mientras que su inserción móvil está en la apófisis muscular, a la cual dirige hacia atrás y adentro, con lo que la apófisis vocal se dirige hacia afuera y se separan entre sí las cuerdas vocales.

Los músculos cricotiroideos, tiroaritenoideos (con su capa interna o músculo de la cuerda vocal y con su capa externa o músculo de la pared del ventrículo), interaritenoideo, cricoaritenoideo laterales y cricoaritenoideos posteriores son los músculos intrínsecos de la laringe que constituyen la musculatura fonadora.

Todos los músculos indicados, excepto el músculo cricotiroideo, están inervados por el *nervio laríngeo inferior* (n. recurrente), que es rama del nervio neumogástrico, de donde se desprende a nivel casi de la arteria subclavia. El nervio laríngeo inferior penetra en la laringe entre el haz tiroideo y el haz cricoideo del músculo constrictor inferior de la faringe, que luego estudiaremos.

La sensibilidad de la mucosa laríngea es recogida por el *nervio laríngeo superior* que sale de la laringe atravesando la membrana tirohioidea y se incorpora al nervio neumogástrico a nivel del extremo inferior de un abultamiento que presenta este nervio cerca de la base del cráneo, que es el ganglio plexiforme. El nervio laríngeo superior desprende una rama motora destinada a inervar al músculo cricotiroideo.

Tanto el nervio laríngeo superior como el inferior va acompañado de su arteria, su vena y vasos linfáticos de drenaje, constituyéndose así un paquete vasculonervioso para cada pedículo.

En resumen, la laringe es el primer tramo de las vías respiratorias que a lo largo del desarrollo filogenético se diferencia para servir a la fonación sin impedir su función primordial respiratoria.

Consta de un armazón fibrocartilaginoso con cartílagos unidos entre sí por ligamentos y membranas, y algunos de ellos por articulaciones (articulaciones cricotiroidea y cricoaritenoidea), las cuales son movilizadas por el sistema neuromuscular fonador. Este sistema se compone de los músculos cricotiroideos, tiroaritenoideos, interaritenoideo, cricoaritenoideos laterales y cricoaritenoideos posteriores, todos los cuales son impulsados por ramas del nervio laríngeo inferior, excepto el cricotiroideo, que recibe una rama del nervio laríngeo superior. El interior de la laringe está tapizada por una mucosa y es irregular por la existencia en cada lado de dos relieves, uno superior o banda (determinado por el ligamento tiroaritenoideo superior) y otro inferior o cuerda vocal (que lo forma la capa interna del músculo tiroaritenoideo y cuya arista libre está ocupada por el ligamento tiroaritenoideo inferior). De este modo puede quedar una estrecha hendidura entre la cuerda vocal de uno y otro lado, que es la glotis, por donde es obligada la salida del aire espirado, el cual en ciertas condiciones de tonificación, estiramiento y aproximación de las cuerdas vocales puede vibrar y formar en definitiva ondas sonoras.

FARINGE LARÍNGEA

Se trata de la continuación inferior de la faringe en el momento en que deriva la laringe, constituyendo un segmento que llega hasta la incurvación de la columna vertebral en el cuello, lo que corresponde a la sexta vértebra cervical. Esta altura establece, pues, el límite de continuación de la faringe con el esófago y coincide también con el límite de continuación de la laringe con la tráquea.

Notemos que el constrictor medio (C) (figura 289), ya esbozado en la lección precedente, se inserta en el asta mayor y asta menor del hioides (AsM y Asm); el constrictor inferior de la faringe se ata lateralmente en los cartílagos tiroides y cricoides por dos fascículos independientes. Estas musculaturas están dispuestas para impulsar un movimiento peristáltico automático de deglución, lo cual se logra merced a un ganglio parasimpático, el llamado plexiforme (Plx), que impulsa este acto. Aparte de esto el nervio fundamental de la laringe se dispone, como hemos visto en un principio (figura 288), en un *nervio laríngeo superior* y un *laríngeo inferior,* situados, respectivamente por encima y por debajo del arco arterial aórtico. Notemos que el nervio laríngeo superior motor es muy fino y va *a* inervar al músculo llamado tirocricoideo (TC) (fig. 289), que es el único que se ve por fuera de la laringe y que al contraerse, lleva al tiroides hacia adelante, oponiéndose así a la acción de los músculos laríngeos propiamente dichos, tanto los respiratorios

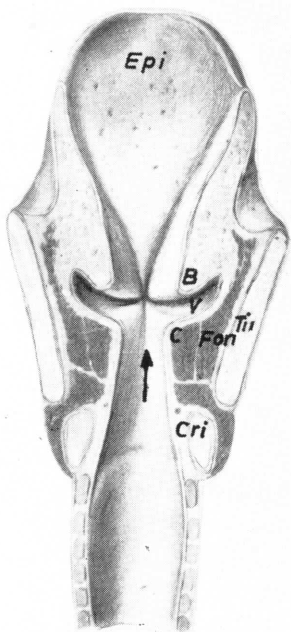


FIG. 294. — La glotis vista frontalmente en corte, representando detalles de las cuerdas (C), bandas (B) y ventrículos (V).

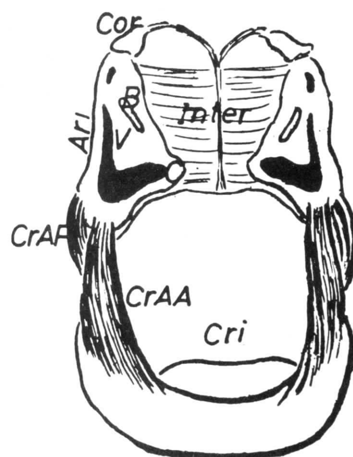


FIG. 295. — El cricoides (Cr) y el aritenoides (Ari) con algunos de sus músculos principales.

como los fonadores, que se encuentran en el interior. Estos músculos, en cambio, son inervados por el nervio laríngeo inferior que, a lo largo del desarrollo, se convierte en el nervio recurrente (Rec), ya mencionado en otras ocasiones.

Añadamos, por último, el nervio que recoge la sensibilidad de la laringe o *rama laríngea sensitiva* (flecha ascendente), que se incorpora al paquete nervioso que venimos considerando integrado por filetes de tan diversa naturaleza y que se le conoce con el nombre de nervio neumogástrico (NG).

De todo este estudio resultan dos pedículos nerviosos que abordan la laringe: el laríngeo inferior y el laríngeo superior. Cada uno de estos nervios va acompañado de su arteria, vena y linfáticos de drenaje correspondientes, constituyéndose así un paquete vasculonervioso definido para cada pedículo [1].

[1] El área de inervación del laríngeo superior y del laríngeo inferior ha sido topografiado por degeneración walleriana (LÓPEZ DE LA TORRE, 1954 b; OLORIZ, 1955).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

SISTEMA NEUROMUSCULAR FONADOR. LARINGE y faringe laríngea. *Glotis*. *Cartílagos laríngeos*. Cartílago cricoides. Cartílago aritenoides. Cartílago tiroides. Cuerdas vocales. Bandas laríngeas. Ventrículo laríngeo. *Músculos fonadores*. *Músculos laríngeos respiratorios*. Inervación motora de la laringe, de la faringe laríngea. Mucosa laríngea. Sensibilidad laríngea.

CAPÍTULO 41

SISTEMA NEUROMUSCULAR MASTICADOR

La organización de la cabeza sigue integrándose a expensas de nuevas funciones, como la *masticación*, cuyo substrato deriva del *primer arco branquiógeno*.

Embriológicamente, las *musculaturas masticadoras* se agrupan alrededor del esqueleto mandibular, por encima y por debajo de él, definiendo ya dos grupos musculares fundamentales: los elevadores y los depresores de la mandíbula, inervados por el *nervio masticador*.

En el adulto (fig. 296) debemos de recordar, como referencia, la osificación del esqueleto de aquellos primitivos arcos, mandibular e hioideo. El primero dio lugar a la mandíbula y al ligamento espinomandibular (X). La mandíbula presenta un hueso con un tramo horizontal aplicado contra el maxilar superior, incurvándose luego a nivel del ángulo (Ang) para continuarse con una rama ascendente (As) que busca apoyo en la base del cráneo. El arco hioideo embrionario se esqueletizó por sus extremos en el adulto, dando lugar así a la apófisis estiloides (Eloi) y al hueso hioides (Hyo), unidos entre sí por el ligamento estilohioideo. Entre estas referencias esqueléticas y las de la base del cráneo ya conocidas se encuentra la articulación propiamente masticadora de la que previamente vamos a ocuparnos, una vez más, a modo de resumen.

La ARTICULACIÓN TEMPOROMANDIBULAR (fig. 298) es diartrosis doble condílea, porque las dos superficies que se contraponen son cóndilos. Uno de ellos es el *cóndilo mandibular* (ConM) (o apófisis articular de la mandíbula) y forma la superficie de la apófisis inferior; el otro es el *cóndilo temporal* (ConT) o raíz transversa de la apófisis igomática, pero la superficie articular superior presenta, además del cóndilo temporal, la *cavidad glenoidea* (Gl) (figura 296) de la escama del temporal. Esta cavidad se sitúa inmediatamente por detrás del cóndilo temporal, y llega hasta la cisura de Glasser (Gla).

Como los dos cóndilos contraponen superficies convexas, no hay concordancia, por lo que es preciso la existencia de un *menisco intraarticular* bicóncavo.(fig. 298). La articulación tiene una *cápsula* envolvente, que encierra a las superficies articulares y al menisco, que está reforzado por *ligamentos propios*, de los que hay uno externo y otro interno.

Los ligamentos que se extienden entre el cráneo y la mandíbula, tales como los *ligamentos pterigomandibular*, *esfenomandibular* y *estilomandibular*, pueden ser considerados como *ligamentos accesorios de la articulación* (fig. 296).

La articulación temporomandibular es movilizada por los MÚSCULOS MASTICADORES.

El primer acto de la masticación es, en

realidad, un *acto preparatorio* de la misma. Consiste en intentar cerrar la comunicación bucofaríngea, lo que se consigue si el velo del paladar se tensa y desciende. A este respecto, tenemos el músculo *tensor del velo del paladar* (TenV) (fig. 298) o periestafilino externo que tirando lateralmente del velo se refleja en el gancho de la apófisis pterigoides y asciende verticalmente para buscar inserciones en la trompa y en el esfenoides inmediatamente por dentro del agujero oval (Ov), por donde sale el nervio masticador que le impulsa. Este músculo, también llamado esfenosalpingoestafilino debemos diferenciarlo del periestafilino interno o petrosalpingoestafilino de inserciones parecidas, que contribuye, como sabemos, a elevar el velo del padalar, y fue estudiado a propósito de la deglución.

El músculo esfenosalpingoestafilino es continuación de un manojo muscular que yendo por dentro del peñasco se inserta en un huesecillo del oído medio (el martillo, que se origina del arco mandibular); es el MÚSCULO DEL MARTILLO, que con el esfenosalpingoestafilino forma una banda mus-

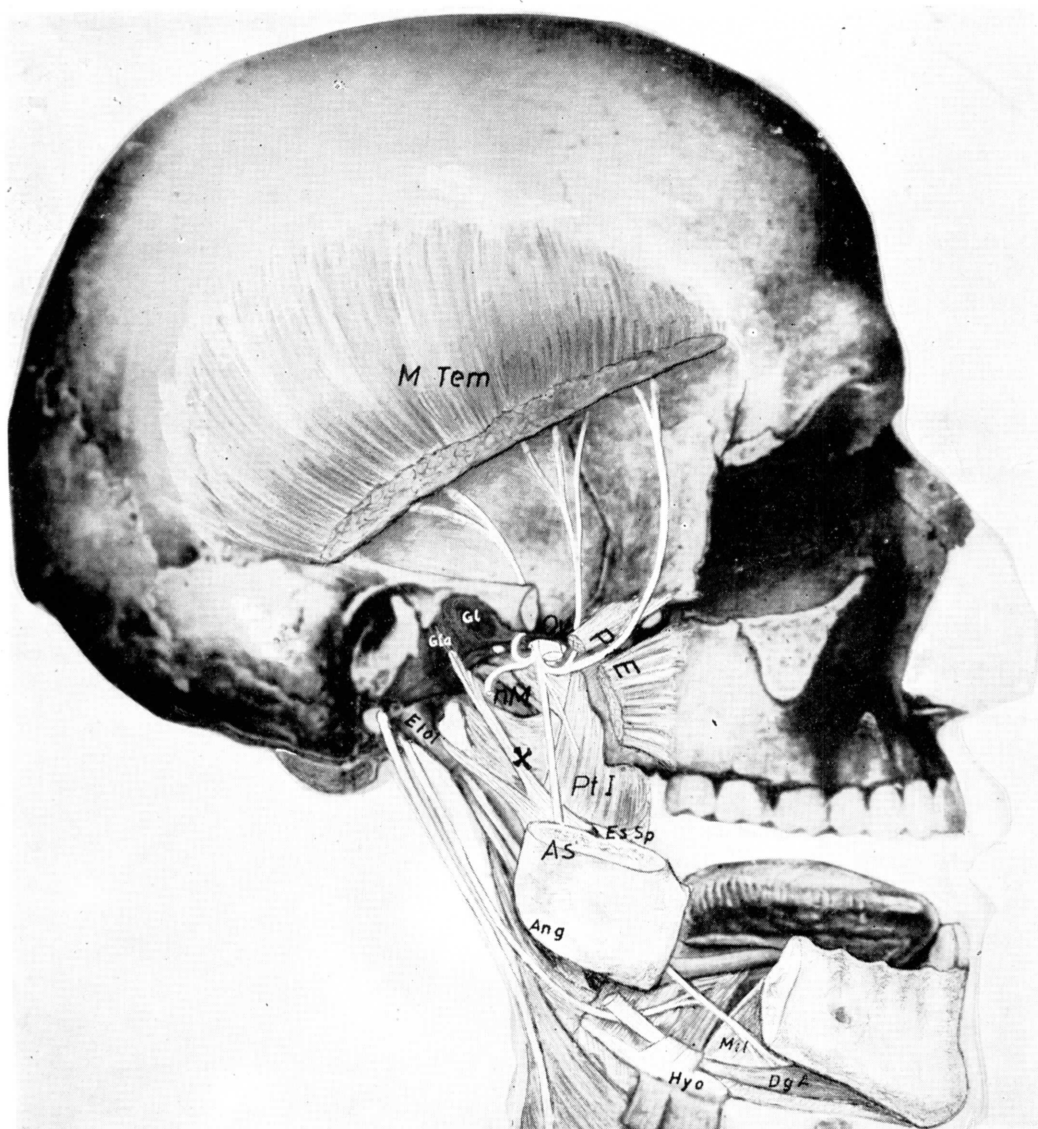


FIG. 296. — Sistema neuromuscular masticador tomando como referencia el agujero oval (Ov).

cular longitudinal, que recuerda la dirección del arco primitivo.

LA MASTICACIÓN propiamente dicha, independiente del acto preparatorio de cierre de la comunicación bucofaríngea, consiste en movimientos de descenso de la mandíbula, de ascenso, de propulsión hacia adelante y de lateralidad. Los de ascenso y descenso hacen que las coronas de los dientes incisivos y caninos superiores e inferiores se contrapongan y puedan, por tanto, cortar y desgarrar los alimentos. Los de propulsión y lateralidad se realizan para que las superficies de los molares se deslicen las unas sobre las otras, y así pueda triturarse el alimento.

El *descenso de la mandíbula* se realiza a favor de la gravedad, por lo que los músculos depresores de la mandíbula no precisan ser muy fuertes.

Uno de estos músculos depresores es el MÚSCULO MILOHIOIDEO (Mil) (fig. 296) cuyas fibras se insertan en la *línea milohioidea* que recorre la cara interna del cuerpo de la mandíbula y que representa una parte del primitivo arco esquelético mandibular. Las fibras posteriores se fijan en el hueso hioides, mientras que las medias y anteriores dirigidas hacia adentro se entrecruzan con las del lado opuesto en la línea media, y forman un rafe tendinoso. De este modo, los músculos milohioideos de uno y otro lado cierran por abajo la cavidad bucal y sobre el plano muscular que así se forma asienta la lengua.

El otro músculo depresor de la mandíbula se inserta en el borde inferior del mentón (DgA), en una fosita que él mismo determina y que se llama *fosita digástrica,* la cual está muy cerca de la línea media. Desde allí el músculo se dirige hacia atrás aplicado a la cara inferior del músculo milohioideo. Al nivel del hioides, el vientre carnoso es sustituido por un tendón intermedio, que se introduce en un ojal tendinoso, que le sirve de polea de reflexión. Desde este ojal, el músculo, que de nuevo presenta otro vientre carnoso, cambia la dirección hacia la apófisis mastoides. Es el MÚSCULO DIGÁSTRICO, aunque tan sólo su *vientre anterior* está inervado por el nervio masticador. (El vientre posterior está inervado por el facial.)

La *elevación de la mandíbula* requiere fuertes músculos. Uno de ellos eleva la mandíbula insertándose en la cara interna de su ángulo, desde donde las fibras se dirigen hacia arriba y adelante para fijarse en el espacio que queda entre las dos alas de la apófisis pterigoides. Es el MÚSCULO PTERIGOIDEO INTERNO (PtI).

Aunque existen otros dos potentes músculos elevadores de la mandíbula, por razones topográficas conviene pasar al músculo que tiene por misión propulsar y lateralizar a aquélla, el cual se sitúa inmediatamente por fuera del músculo pterigoideo interno.

La propulsión de la mandíbula se consigue por medio de un músculo, cuya inserción móvil en el cuello del cóndilo; desde ahí las fibras se dirigen hacia adelante para insertarse en la cara horizontal del ala mayor del esfenoides y en la cara externa del ala externa de la apófisis pterigoides. Este músculo, que cubre al último estudiado, recibe el nombre de MÚSCULO PTERIGOIDEO EXTERNO (PtE) (figs. 296 y 298), y en razón de sus inserciones anteriores, permite diferenciar un *fascículo esfenoidal* y un *fascículo pterigoideo,* separados por un intersticio.

La contracción simultánea del músculo pterigoideo externo de uno y otro lado hace dirigir la mandíbula hacia adelante (propulsión); si se contrae el de un solo lado, la mandíbula se lateraliza, dirigiéndose el mentón hacia el lado contrario.

Los otros dos músculos elevadores de la mandíbula, que faltan por estudiar, son los

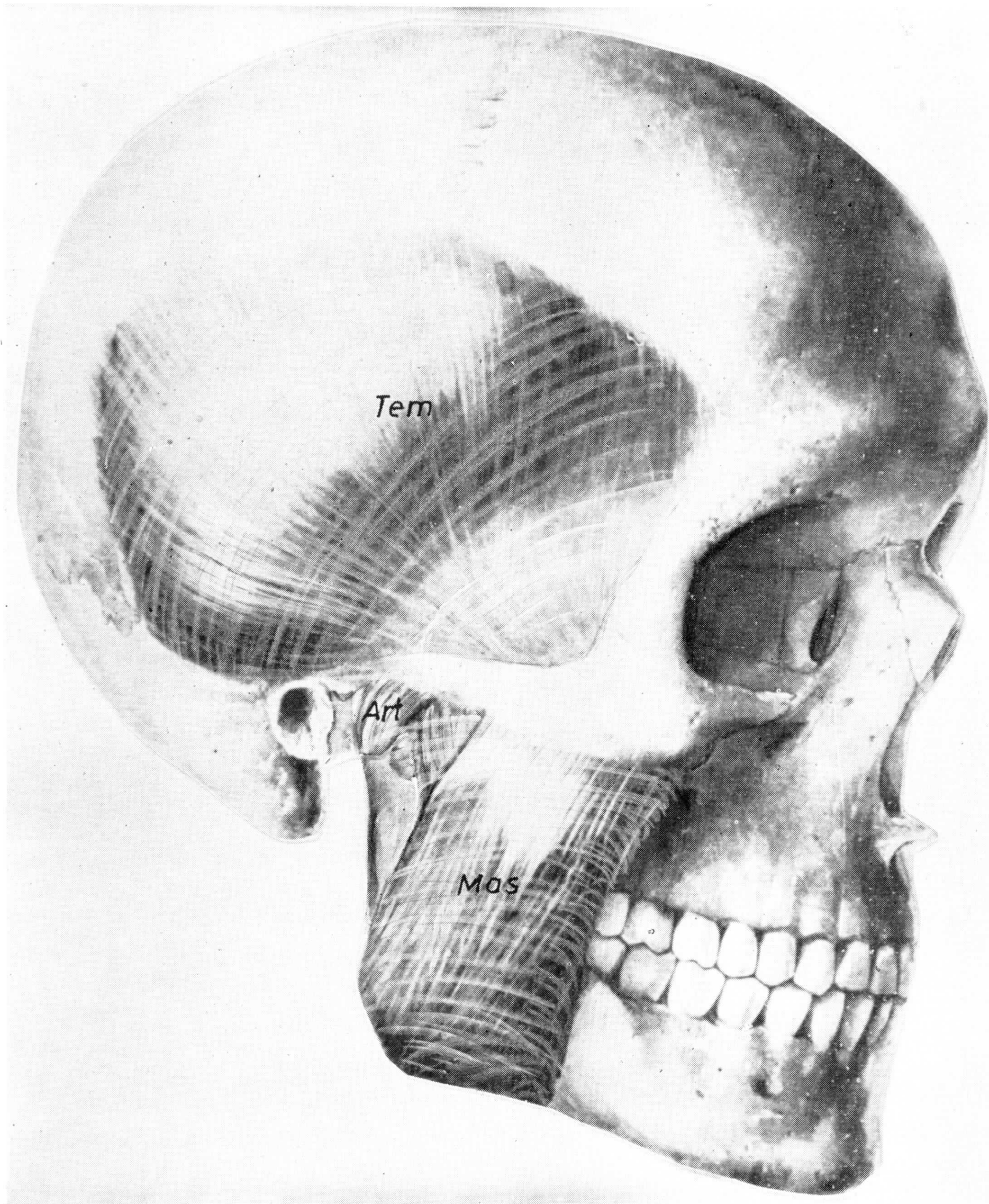


Fig. 297. — Músculos masticadores superficiales.

más superficiales. Uno de ellos eleva la mandíbula tirando desde la cara externa de su ángulo. Es el MÚSCULO MASETERO (Mas) (fig. 297) que consta de dos fascículos, ambos insertos por abajo en la cara externa del ángulo de la mandíbula. Uno es el *fascículo profundo*, cuyas fibras, que son verticales, por arriba se fijan en la apófisis zigomática; el otro es el *fascículo superficial*, formado por fibras oblicuas, que se insertan en el borde inferior del hueso malar. Otro fuerte músculo elevador de la mandíbula es el MÚSCULO TEMPORAL (Tem), cuyo tendón inferior, muy potente, se inserta en la apófisis coronoides mandibular, a la que moviliza. Desde esta apófisis, las fibras se dirigen hacia arriba, pasando por dentro del arco zigomático, y se esparcen en aba-

nico para fijarse en la superficie ósea de la fosa temporal hasta la línea curva temporal inferior. Una bola de tejido graso se sitúa por delante del borde anterior del músculo, entre éste y la superficie ósea posterior del malar.

Los músculos masetero y temporal están cubiertos por sendas aponeurosis, en las cuales también se insertan y que los estuchan en celdas osteofibrosas.

La *aponeurosis temporal* se fija en toda la línea temporal superior; por abajo se desdobla y se inserta en la apófisis zigomática.

La *aponeurosis maseterina* se inserta por arriba en el arco zigomático, aparentando ser una continuación hacia abajo de la anterior, y por detrás, se fija en el borde posterior de la mandíbula, cubriendo así al músculo masetero.

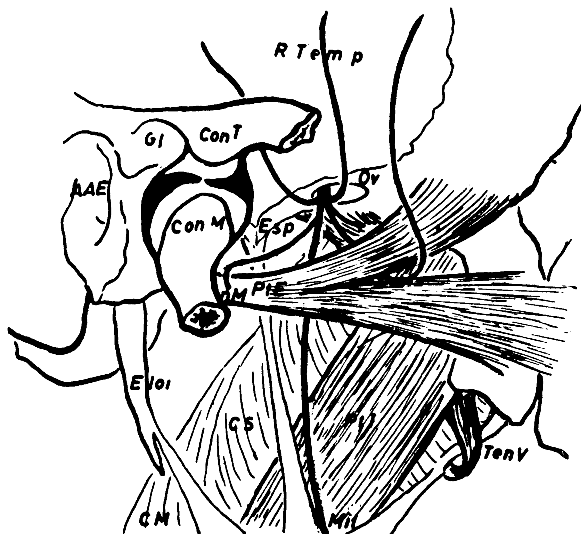


FIG. 298. — Esquema representativo del sistema neuromuscular masticador, tomando como referencia el agujero oval (Ov) y el músculo pterigoideo externo (PtE).

Los músculos masticadores están inervados por el NERVIO MASTICADOR (fig. 296 y 298), que no es más que el conjunto de ramitas motoras que van con la tercera rama del trigémino. Sale, por tanto, del cráneo a través del agujero oval y enseguida se divide en muchas ramitas.

Una de ellas inerva a los músculos esfeno salpingoestafilino y pterigoideo interno; otra, al músculo pterigoideo externo.

Al músculo temporal le llegan tres ramas nerviosas, que reciben el nombre de *nervios temporales profundos*, porque caminan entre el plano óseo y el músculo. Hay un nervio temporal profundo anterior que pasa por el intersticio que dejan los dos vientres del músculo pterigoideo externo; otro, medio, inconstante, y un tercero posterior. Los nervios temporales profundos abordan al músculo temporal por su cara profunda.

El músculo masetero está inervado por el nervio maseterino (nM), que suele nacer de un tronco común con el nervio temporal profundo posterior, y que aborda al músculo por su cara profunda, tras pasar por la escotadura sigmoidea.

Por último, otra de las ramas del nervio masticador es el llamado *nervio milohioideo* (Mil), que pasando por fuera del músculo pterigoideo interno se aplica a la cara interna del cuerpo de la mandíbula y yendo por debajo de la línea milohioidea, inerva al vientre anterior del músculo digástrico y al músculo milohioideo.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

SISTEMA NEUROMUSCULAR MASTICADOR. *Nervio masticador'. Músculo seudomasticadores* = Músculo tensor del velo del paladar = Músculo periestafilino externo. *Músculos depresores de la mandíbula. Músculos lateralizadores de la mandíbula. Músculos elevadores de la mandíbula.* Músculo pterigoideo externo. Músculo pterigoideo interno. Masetero. Temporal. Vientre anterior del digástrico. Músculos milohioideos.

CAPÍTULO 42

SISTEMA NEUROMUSCULAR FACIAL

Los músculos de este sistema, que intervienen fundamentalmente en la expresión mímica, derivan del mesénquima del *segundo arco branquiógeno* (II) (fig. 299) o arco hioideo y están inervados por el *facial* (Fac), que es el nervio motor de dicho arco.

A lo largo del desarrollo, el mesénquima del arco hioideo emigra hasta situarse en la cara. Se puede considerar que este mesénquima emigrado se dispone en dos grupos: uno que origina una musculatura que rodea la primitiva boca embrionaria, tomando un aspecto *esfintéreo* (Esf). El otro grupo se sitúa inmediatamente bajo la piel, distribuyéndose, bien en un extenso plano bajo el cuello, que se denomina *platisma* (Plt) o bien *epicranealmente* (EpiCr). Ambos grupos dan lugar a musculatura propiamente mímica.

Además de esta musculatura propia que ha emigrado, el SISTEMA NEUROMUSCULAR FACIAL consta de músculos que sin emigrar permanecen longitudinalmente en el arco hioideo (Hyo), es decir, en el sitio de origen, pudiendo por esto ser llamados residuales (Res). Estos músculos no son mímicos e intervienen en actos de masticación y de deglución; por ellos debemos empezar.

MUSCULATURA NO EMIGRADA (Residual)

Este grupo está constituido por músculos longitudinales cuyo trayecto en el adulto recuerda el del arco hioideo embrionario. Uno de estos músculos toma inserciones en el esqueleto del arco hioideo. Su inserción superior, que es la fija, lo hace en la apófisis estiloides; por debajo, se inserta en el cuerpo del hioides. Es el MÚSCULO ESTILOHIOIDEO (EstHy) (fig. 300), cuyo tendón inferior se desdobla y forma un ojal, por donde pasa y se refleja el tendón intermedio del músculo digástrico.

Precisamente, el *vientre posterior* del MÚSCULO DIGÁSTRICO (DigP) pertenece también al sistema neuromuscular del facial (el vientre anterior está inervado por el nervio masticador). Por arriba, se inserta en la apófisis mastoides, en una ranura de su cara interna, denominada *ranura digástrica*.

La contracción de estos músculos actúa sobre el hioides y sobre la mandíbula por lo que intervienen en la deglución y en la masticación.

En el espesor del peñasco hay un pequeño músculo, el MÚSCULO DEL ESTRIBO, que se ha formado también del mesénquima hioideo y que está inervado por una ramita del nervio facial.

MUSCULATURA EMIGRADA

Esta musculatura constituye la propiamente mímica o fisiognómica. A lo largo del desarrollo embrionario se ha dispuesto en dos capas: una profunda y otra superficial.

I. Capa profunda: musculatura esfintérea

La capa profunda origina una musculatura esfintérea que se sitúa alrededor de las distintas cavidades (boca, fosas nasales y órbita) que derivan de la boca embrionaria primitiva.

1) *Alrededor de la boca.* — Se disponen fibras circulares que están en el espesor de los labios y cuya contracción determina el cierre de la boca. Es el *músculo orbicular de los labios,* cuyas fibras toman alguna inserción ósea en la superficie externa del maxilar y de la mandíbula. Este músculo está muy desarrollado y es continuo en el labio inferior (LabI); por el contrario, en el labio superior son pocas las fibras de un lado que se entrecruzan con las del opuesto, porque una gran parte de ellas no llegan a la línea media como puede deducirse de la formación embrionaria de este labio. Esto se expresa en la superficie externa por la existencia de la *fosita subnasal,* que recuerda su procedencia del momelón nasal, que a modo de espolón o quilla, se interpone entre las prolongaciones de las yemas maxilares, que forman las partes laterales del labio.

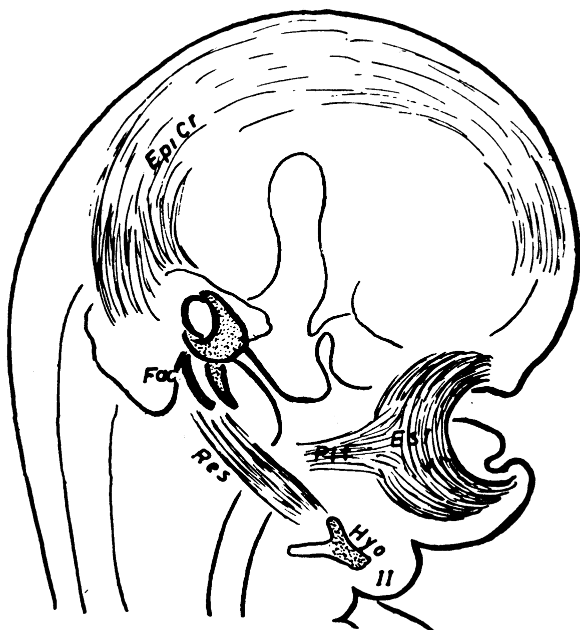


FIG. 299. — Sistema neuromuscular facial en desarrollo representado esquemáticamente.

Las fibras circulares del músculo orbicular de los labios se continúan con otras longitudinales, que se disponen radialmente y que por su extremo distal suelen tomar una inserción fija en distintas superficies óseas.

Como punto de referencia para el estudio de estos músculos radiales podemos comenzar por el *músculo bucinador* (Buc), cuyas fibras continúan a las del orbicular desde la comisura de los labios, contribuyendo a la tensión del carrillo. Hacia abajo, el orbicular se prolonga con el *músculo cuadrado del mentón* (Cu), que tira del labio inferior hacia la mandíbula; fibras independientes de este músculo forman el *músculo borla de la barba* (Bo). Las fibras del músculo orbicular que se irradian desde el labio superior hacia arriba constituyen el *músculo canino* (Can), que tira de este labio, dejando al descubierto el colmillo y el *músculo elevador común del ala de la nariz y del labio superior* (El).

El *músculo bucinador* se halla en el espesor de la mejilla, hacia donde se dirige desde la comisura labial. Este músculo, el músculo de los sopladores, se inserta por atrás en el ligamento pterigomandibular, que lo separa del músculo constrictor superior de la faringe. El bucinador toma inserciones también en el reborde alveolar de los maxilares superior e inferior.

El *músculo cuadrado del mentón* es una lámina cuadrilátera, dirigida oblicuamente hacia abajo desde el labio inferior, en cuya línea media se entrecruza con el del lado opuesto. En la mandíbula se fija en una línea, la línea oblicua, que recorre la cara externa de aquélla.

El *músculo borla de la barba* es un tanto independiente de las fibras orbiculares de los labios. Por arriba tiene su inserción fija en las eminencias alveolares que determinan las raíces de los dientes incisivos y caninos; por abajo se inserta en la piel del mentón. La contracción de este músculo origina el clásico «puchero» de los estados de congoja.

El *músculo canino* se dirige desde la comisura del labio hacia arriba, para insertarse en la cara externa del maxilar superior, por debajo del agujero infraorbitario. En la nómina actual recibe el nombre de «músculo elevador del ángulo de la boca» en razón de su función.

El *músculo elevador común del ala de la nariz y del labio superior* va desde estos sitios hacia el reborde inferior de la órbita y hacia la apófisis as-

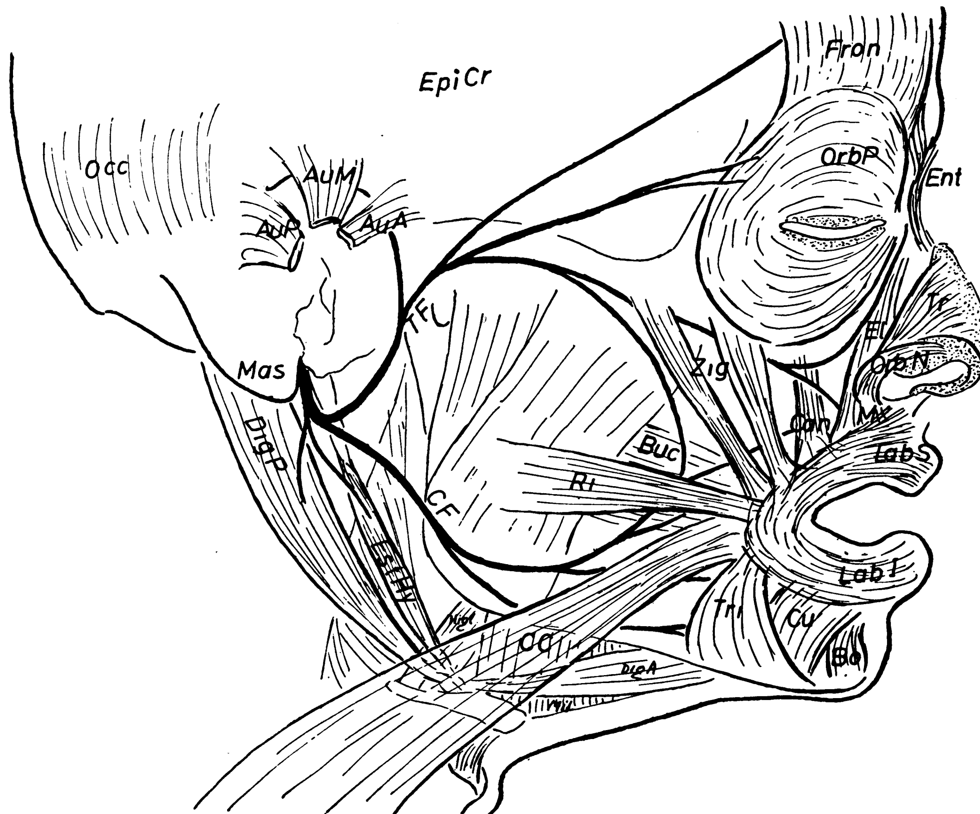


FIG. 300. — Sistema neuromuscular facial en el adulto en representación esquemática.

cendente. Se puede considerar que está constituido por dos capas musculares, por lo que clásicamente se describen dos músculos con el mismo nombre, *uno superficial* y otro profundo. En la nómina actual la capa superficial de este músculo, que es la que por arriba se inserta en la apófisis ascendente del maxilar, conserva el nombre de «músculo elevador del labio superior y del ala de la nariz»; a la capa profunda, que se fija por arriba en el reborde orbitario, se le da el nombre de músculo elevador del labio superior.

2) *Alrededor de las ventanas nasales.* — Situadas sobre el cartílago del ala de la nariz existen unas fibras musculares que intentan formar un músculo orbicular alrededor de la ventana nasal (OrbN). En realidad, se trata del *músculo dilatador de la ventana nasal,* cuyas fibras posteriores se continúan hacia arriba y adelante con el *músculo transverso de la nariz* (Tr). Ambos son dilatadores de los orificios nasales.

El estrechamiento de la ventana nasal resulta de la contracción de un músculo, que es también prolongación de las fibras posteriores del músculo dilatador, pero prolongación hacia abajo. Es el *músculo mirtiforme,* que en su parte inferior se fija en el hueso maxilar, concretamente en la llamada *fosita mirtiforme* (M), que corresponde en superficie a las raíces de los dientes incisivos.

3) *Alrededor de la órbita.* — Existe un músculo esfintéreo que determina del cierre de los párpados, en cuyo espesor se encuentra. Es el *músculo orbicular de los párpados* (OrbP), que está constituido por fibras circulares, cuya inserción ósea principal se realiza en las dos crestas que limitan el canal lagrimal de la órbita, una de las cuales está en la apófisis ascendente del maxilar y la otra en el unguis; estas inserciones forman a modo de un arco fibroso que abraza el saco lagrimal allí existente.

El músculo orbicular tiene una porción propiamente palpebral, y otra más periférica que rebasa el reborde orbitario (porción orbitaria.) La con-

tracción del músculo determina el cierre de los párpados y dilata el saco lagrimal; ambas acciones facilitan el tránsito normal de las lágrimas hacia las fosas nasales.

En él hueso nasal, se insertan fibras musculares que se dirigen hacia abajo para constituir el *músculo piramidal.* Desde las proximidades del origen de este músculo, hay fibras que van hacia arriba y afuera, a lo largo del *arco superciliar* (eminencia del hueso frontal, situada por encima del reborde orbitario), formando el *músculo superciliar* el cual está cubierto por el músculo frontal, que luego estudiaremos. Los músculos piramidal y superciliar forman el llamado *corrugator de la glabela,* cuya contracción origina el entrecejo (Ent).

Estos músculos están inervados por el NERVIO FACIAL que sale del cráneo por el agujero estilomastoideo, y en seguida da una ramita que inerva al músculo estilohioideo y al vientre posterior del músculo digástrico.

El nervio facial se dirige hacia adelante, por fuera de la apófisis estiloides, y pronto se divide en dos ramas terminales: una superior o *rama temporofacial* (TF) (figs. 300 y 301), y otra inferior o *rama cervicofacial* (CF), que están anastomosadas entre sí.

La rama temporofacial inerva la musculatura auricular, occipital y frontal (que en seguida estudiaremos) por medio de ramas directas radiadas en abanico, así como la musculatura orbicular de los párpados, de la nariz y una buena parte de la boca, mediante una rama llamada nasogeniana que asciende hasta el ángulo interno del ojo. La rama cervicofacial, en cambio, avanza descendiendo para inervar fundamentalmente la musculatura dependiente del labio superior, lo que contribuye a que se establezca un arco anastómico bucal junto a la comisura de los labios entre las ramas temporofacial y cervicofacial.

II. Capa muscular superficial

Los músculos de esta capa están también inervados por ramas del nervio facial. La capa superficial está constituida por dos grupos musculares. Uno de ellos toma inserciones en la aponeurosis epicránea, que recubre al cráneo, y forma el grupo muscular epicráneo; el otro se sitúa superficial con respecto a la musculatura esfintérea de la boca y se le conoce con el nombre de grupo muscular platismático.

1) *Grupo muscular epicráneo.* La bóveda craneana está cubierta por un plano musculoaponeurótico, que la separa del cuero cabelludo.

La aponeurosis se denomina *aponeurosis epicránea* (EpiCr) (fig. 300) (o galea aponeurótica). En su parte posterior el tejido conjuntivo se continúa con fibras musculares del *músculo occipital* (Occ), el cual tira de la aponeurosis hacia atrás, ya que se fija en la protuberancia occipital externa y en la parte interna de la línea curva occipital superior. En el borde anterior de la aponeurosis epicránea se inserta el *músculo frontal* (Fron), cuya parte inferior se fija en la piel de la frente.

Los músculos occipital y frontal con la aponeurosis epicránea forman un todo continuo, tanto anatómico como funcional. Tal es así que en la nómina actual se habla de un *músculo occipitofrontal* con un vientre anterior o frontal y otro posterior u occipital unidos entre sí por tejido conjuntivo, que constituirá la aponeurosis epicránea, la cual podría ser homologable al centro frénico del diafragma. Funcionalmente también forman una unidad, porque la contracción del músculo occipital, que tiene una inserción fija ósea, pone tensa a la aponeurosis; entonces la contracción del músculo frontal origina el fruncimiento de la piel de la frente, ocasionando sus arrugas.

Otros músculos epicraneales se disponen alrededor del pabellón de la oreja. En muchos animales estos músculos son orientadores del pabellón auricular. En la especie humana ya no tienen la misión orientadora, pero persisten como *músculos auriculares anterior* (AuA), *medio* (AuM) y *posterior* (AuP). Los tres convergen hasta inser-

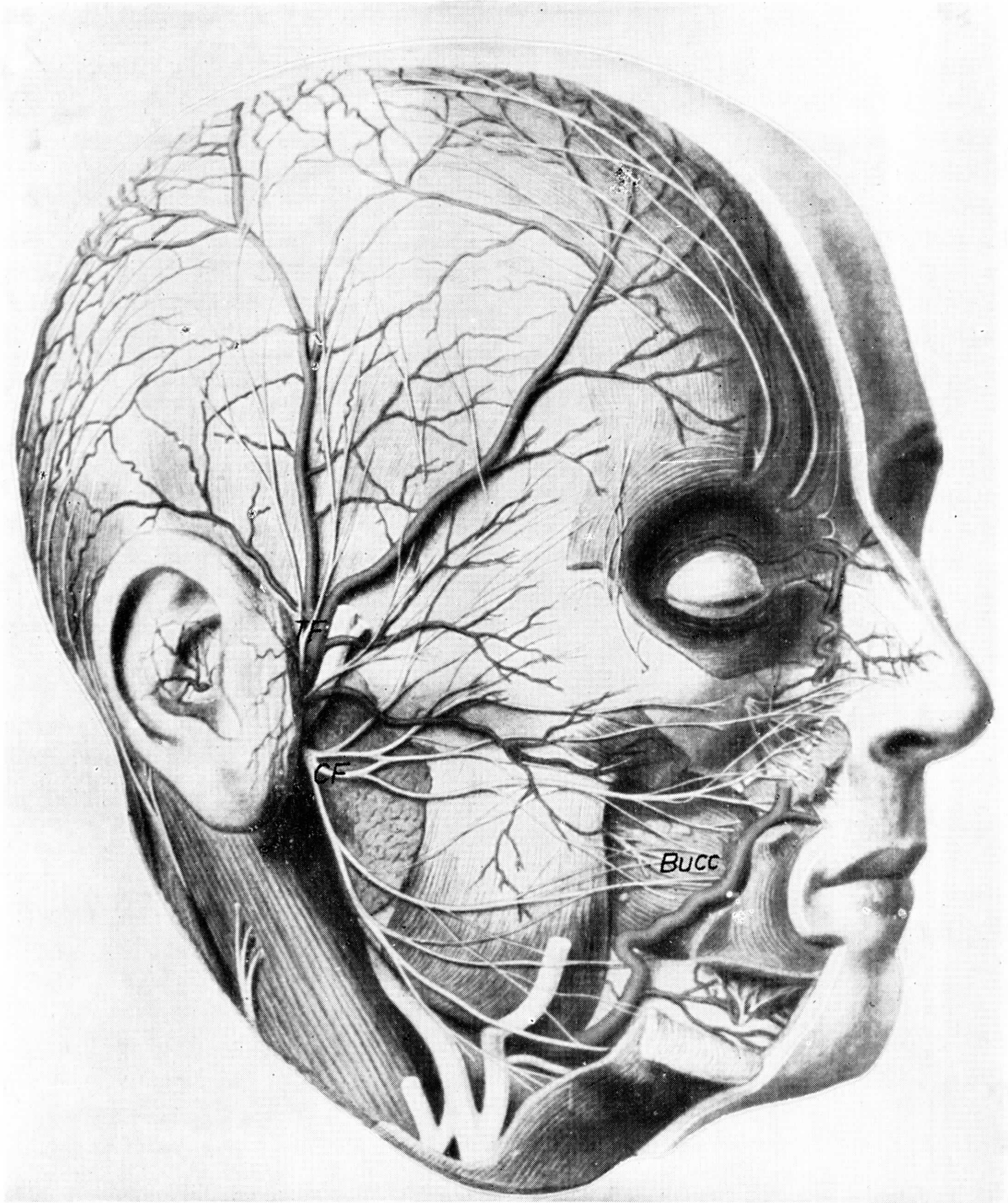


FIG. 301. — Nervio facial en sus relaciones naturales, tomado de SOBOTTA-BECHER.

tarse en cartílagos del pabellón que aún no conocemos. Por su parte periférica se insertan en la aponeurosis epicránea, salvo el músculo auricular posterior, que se fija en la base de la apófisis mastoides.

2) *Grupo muscular platismático.* — El resto de los músculos de la capa superficial convergen hacia los labios, en cuya piel y mucosa se insertan y así actúan sobre la musculatura esfinterea. Forman un plano muscular muy superficial, llamado platismático, que cubre en parte las ramas y redes anastomóticas del nervio facial.

En este grupo hay que distinguir el *músculo zigomático menor,* inserto en la piel del labio superior, y el *músculo zigomático* (Zig) *mayor* que se fija en la piel y mucosa de dicho labio y de la comisura.

Por arriba, ambos músculos se insertan en la cara externa del hueso malar.

El *músculo risorio* (Ri) está constituido por fibras muy superficiales que desde la comisura de los labios se dirigen hacia atrás para insertarse en la aponeurosis maseterina y en la piel del carrillo.

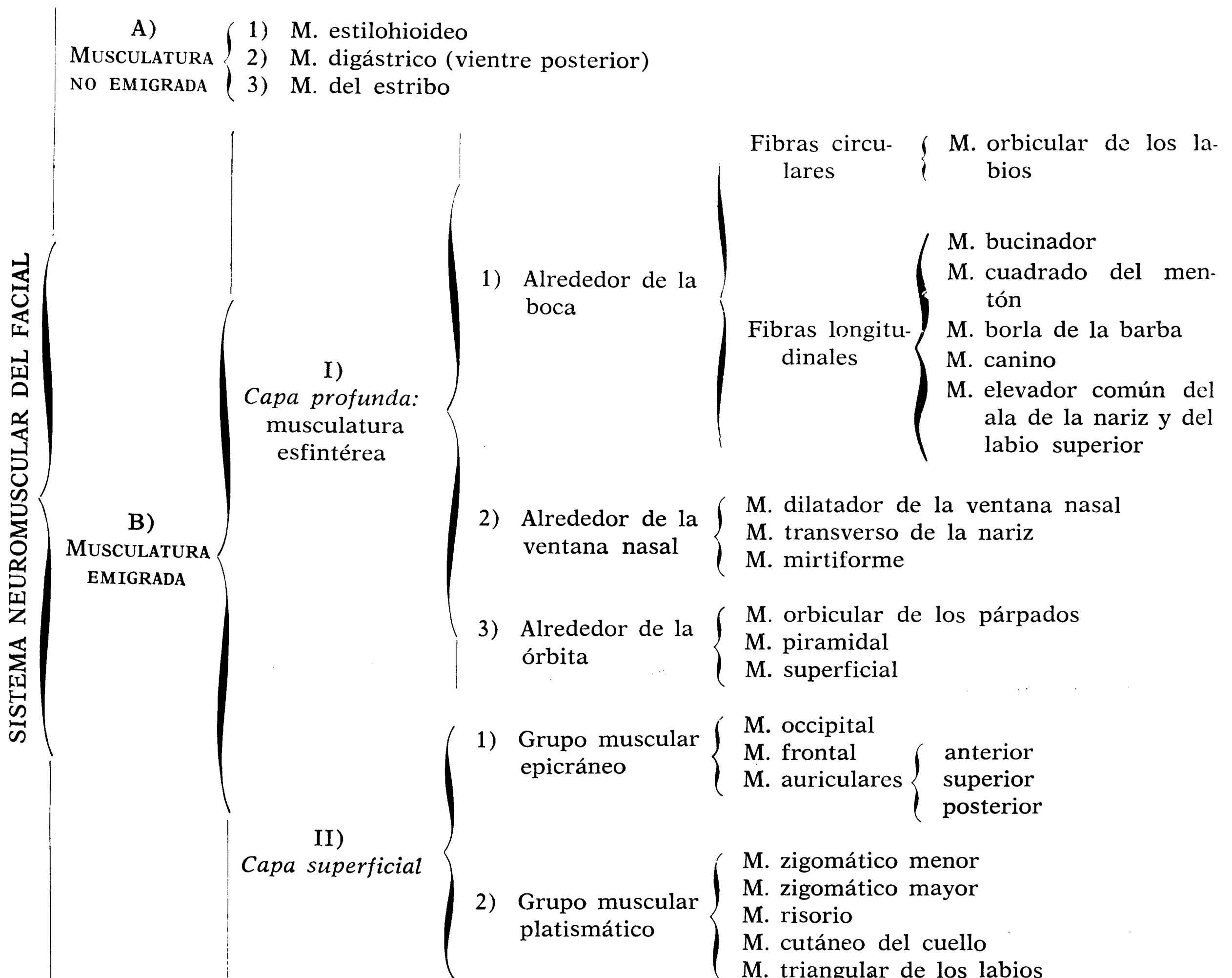
Desde la misma comisura, dirigido hacia abajo hasta insertarse en la mandíbula, está el *músculo triangular de los labios* (Tri), que cubre parcialmente al cuadro del mentón. Inmediatamente por fuera, y fijo también en la comisura, se encuentra el *músculo cutáneo del cuello* (CC), cuya otra denominación, la de músculo platisma, sirve para calificar a todo este grupo; el músculo se dirige hacia abajo, bajo la piel del cuello, al que a veces rebasa para llegar al tórax.

La musculatura no emigrada de este sistema tiene su actuación fundamental sobre el hueso hioides e incluso sobre la mandíbula, por lo que interviene, como ya se ha dicho, en actos como la deglución y la masticación.

La musculatura emigrada, tanto los músculos esfintéreos como los epicráneos y los platismáticos, está dispuesta para la mímica, es decir, para la expresión en el rostro del estado anímico del individuo.

La contracción de los músculos occipitofrontal y auriculares predispone a los sentidos, es decir los apresta y prepara en el *estado atencional o de alerta,* de modo que un rostro con los ojos bien abiertos y con arrugas en la frente nos hace prejuzgar que es de un individuo que está «prestando atención».

Casi de signo contrario es la expresión mímica del *estado de meditación,* o sea, del individuo concentrado en sí mismo que cierra los sentidos al mundo exterior con relajación de los músculos antes indicados y contracción del superciliar y del



piramidal que determina la arruga del entrecejo.

La contracción de las fibras orbiculares de las ventanas nasales las dilatan, dilatación que es propia de la fisiognomía del *estado de ansiedad.*

La elevación simétrica y bilateral de los labios superiores, que deja al descubierto los colmillos («enseñar los dientes») indica un *estado de agresividad.*

El *estado de alegría* se expresa con separación de las comisuras labiales, cuyos matices están muy bien precisados por la contracción de los músculos zigomáticos y risorio.

El *estado de agotamiento físico,* como culminación de un esfuerzo, es determinado por la contracción del músculo cutáneo del cuello que atrae las comisuras hacia afuera y algo hacia abajo.

La contracción de los músculos triangulares y del cuadrado del mentón imprime en el rostro la expresión que es propia del *estado de pena,* al llevar la comisura de los labios hacia abajo y adentro. Este estado llega a su máximo de expresión cuando se contrae también el músculo borla de la barba, que determina contracciones más o menos rítmicas de la piel del mentón en los estados de congoja.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

SISTEMA NEUROMUSCULAR MIMICOFACIAL. NERVIO FACIAL. *Músculos faciales residuales.* Estilohioideo. Vientre posterior del digástrico. *Músculos epicraneales. Músculos esfintéreos faciales. Músculos platismáticos faciales.* Organización de la expresión anímica.

CAPÍTULO 43

GRUPOS NEUROMUSCULARES DEL CUELLO

La mayor parte están destinados a imprimir movimientos a la cabeza que cambien su posición y la permitan orientarse.

EMBRIOLÓGICAMENTE (fig. 302) sabemos que el primer metámero cervical (1c) va a formar la musculatura de la lengua (Len) y que algunas de sus fibras nerviosas son absorbidas cefálicamente para constituir el nervio hipogloso de la cabeza (HpC), resultando de ello la constitución del asa hipoglosa (AsH). El segundo y tercer metámero cervical (2C y 3C) van a formar el nervio espinal (Esp), que irá a musculaturas del cuello; también sabemos que algunas fibras espinales son absorbidas hacia la cabeza formando el espinal de la cabeza (EspC), resultando de ello la constitución del asa espinal (AsE). El cuarto metámero cervical (4C) emigra mucho en su mayor parte, para formar el músculo diafragma y, en consecuencia, el nervio frénico (Fr); este cuarto nivel cervical conserva su carácter respiratorio fundamental [1].

EN ESTADO ADULTO (fig. 304), la cabeza necesita de diversos grupos musculares en relación con lo esbozado en el desarrollo embrionario, pero ante todo sirviendo su misión principal de equilibrio sobre el cuello y de movimientos de orientación; también deberá participar en la respiración y en la deglución. A todos estos fines nos interesa distinguir los cuatro siguientes grupos musculares:

1) GRUPO MUSCULAR PREVERTEBRAL. — La musculatura prevertebral tiene por misión movilizar la columna vertebral cervical y la cabeza, orientándose en el sentido de oponerse fundamentalmente a la extensión que determina la contracción de los músculos de la nuca. Así pues, la musculatura prevertebral del cuello imprimirá movimientos principalmente flexores.

Con el fin de flexionar la columna cervical (fig. 303) existe un músculo que se inserta en los cuerpos vertebrales de las tres primeras vértebras dorsales y tres últimas cervicales, y desde ahí las inserciones saltan al cuerpo de las primeras vértebras cervicales, pudiendo llegar hasta el tubérculo anterior del arco anterior del atlas. Es el llamado *fascículo longitudinal* del *músculo largo del cuello* (LC) (fig. 304), puramente flexor.

El músculo se compone de otros dos fascículos oblicuos que flexionan al mismo tiempo que lateralizan la columna cervical. Existe un *fascículo oblicuo inferior* que desde las inserciones inferiores del músculo (cuerpos de las tres primeras vértebras dorsales) se dirige hacia arriba y afuera para fijarse en los tubérculos anteriores de las apófisis transversas de las vértebras cervica-

[1] El desarrollo de los grupos musculares del cuello se basa en los conceptos metaméricos branquiógenos desarrollados por KUPFER (1891) y FRORIEP (1894, 1901) a propósito del desarrollo de la cabeza (ver capítulo 34).

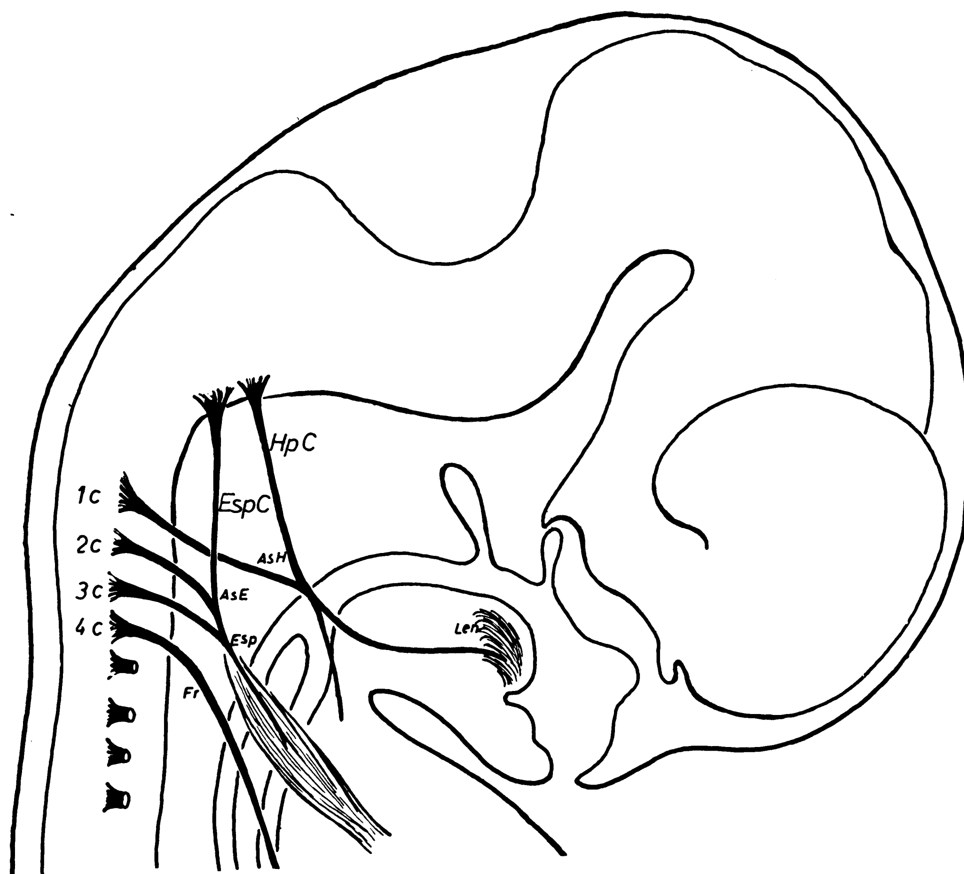


FIG. 302. — Sistemas neuromusculares del cuello absorbidos por la cabeza en desarrollo representados esquemáticamente.

les que los poseen (3.ª, 4.ª, 5.ª y 6.ª). El *fascículo oblicuo superior* tracciona del tubérculo anterior del atlas, en donde se inserta por arriba, y hace que la columna cervical se flexione y se lateralice hacia el lado del músculo, ya que por abajo se inserta en los mismos tubérculos anteriores de la apófisis transversas (tercera a sexta).

En conjunto, el músculo largo del cuello da un matiz flexor a la columna cervical; que se contrapone a la acción extensora de los músculos de la nuca.

En el retrosoma hemos estudiado músculos que intervienen también en la extensión de la cabeza y en su lateralización con matiz extensor (músculos rectos posteriores, oblicuos, complejos, etc.). Con el fin de contraponerse a estas acciones, en la musculatura prevertebral del cuello hay que considerar otros músculos que actúan directamente sobre la cabeza, dándoles el matiz flexor y, por lo tanto interviniendo, en la orientación de aquélla.

Uno de ellos es el *músculo recto anterior mayor de la cabeza* (RM) (m. largo de la cabeza) cuya inserción superior es la apófisis basilar, desde donde sus fibras musculares se dirigen hacia abajo y afuera para insertarse en los tubérculos anteriores de las apófisis transversas cervicales (tercera a sexta). Cuando se contraigan los músculos rectos anteriores mayores de ambos lados, la cabeza se flexiona. Si solamente se contrae el de un lado la cabeza se flexiona y lateraliza, y al mismo tiempo se imprime un ligero movimiento de rotación.

Un tercer músculo prevertebral es el *músculo recto anterior menor de la cabeza* (Rm) (m. recto ventral de la cabeza) que en la apófisis basilar se inserta por detrás de la inserción del

músculo recto anterior mayor; por abajo, se fija en la raíz anterior de la apófisis transversa del atlas, con lo cual, al contraerse, la cabeza se flexiona y se inclina hacia su lado.

Por último, también se puede considerar como un músculo prevertebral de acción directa sobre la cabeza al *músculo recto lateral de la cabeza* (RL), que se extiende desde la raíz anterior de la apófisis transversa del atlas hasta la apófisis yugular del occipital.

Esta apófisis es un saliente que desde el hueso occipital se introduce en el agujero rasgado posterior e intenta dividirlo en sus dos compartimentos (fosita petrosa y fosa yugular).

Obsérvese que el axis ha quedado prácticamente sin ataduras de músculos presomáticos, lo cual facilita su capacidad de rotación, accionado por los músculos retrosomáticos.

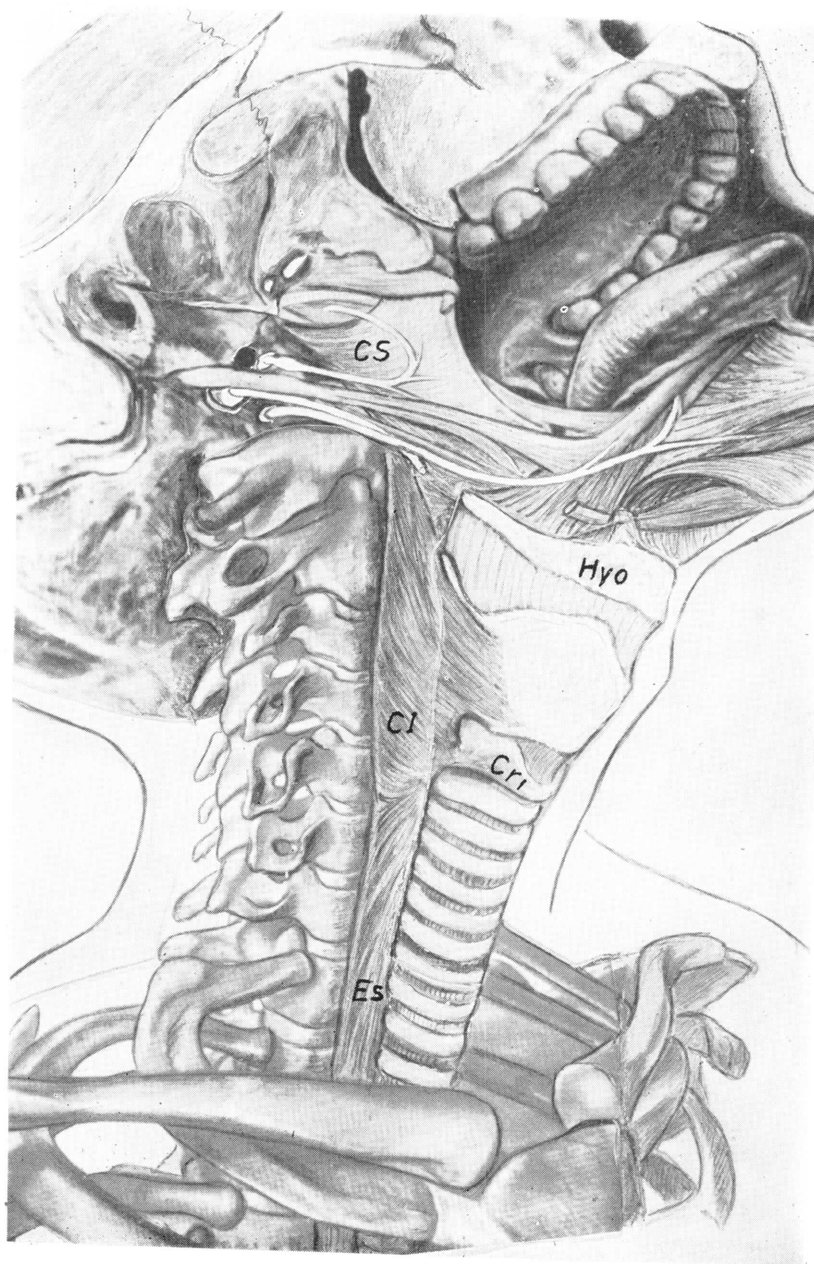
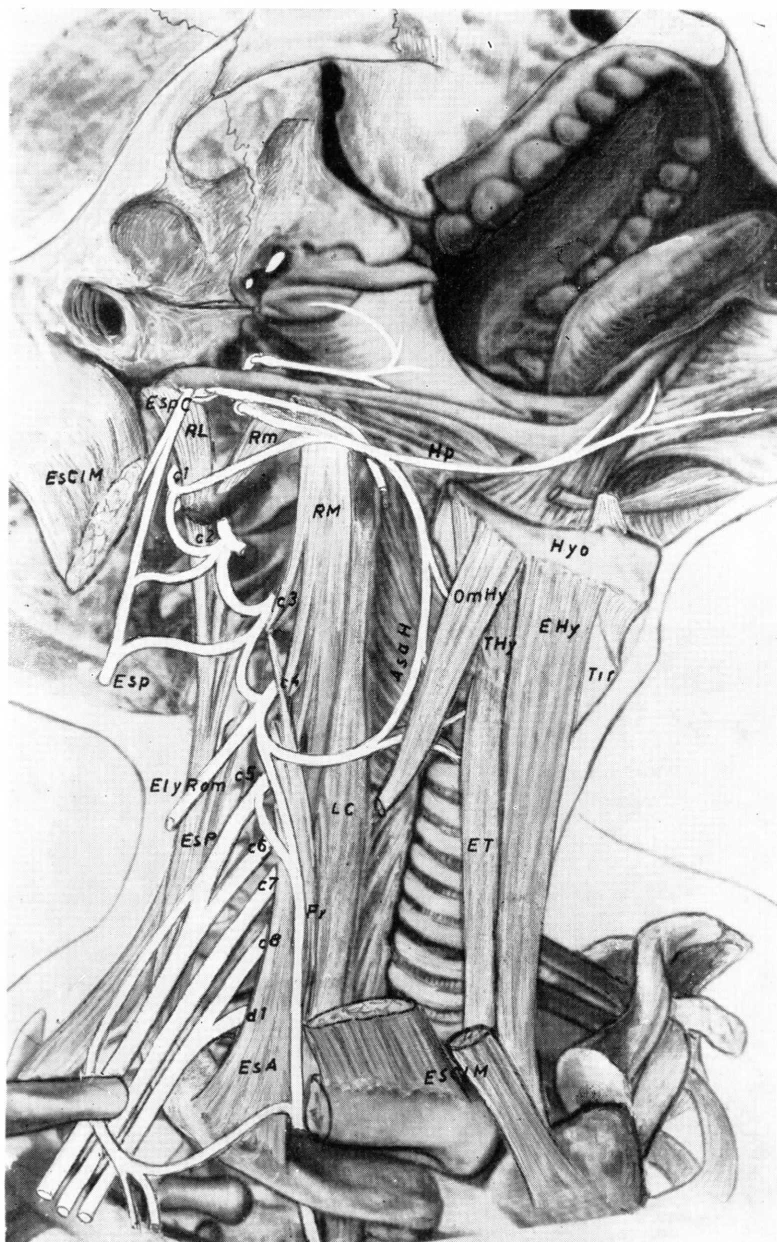


FIG. 303

2) Grupo muscular escalénico. — Se trata de masas musculares que sostienen el cuello lateralmente y que contribuyen en la inspiración actuando sobre las dos primeras costillas y fijándose por arriba en la parte lateral de la columna vertebral cervical.

Hay una masa muscular posterior, que nosotros designamos como *masa escalénica posterior* (EsP), que se inserta en la cara superior de la primera costilla y en el borde superior y cara externa de la segunda. Por arriba, se fija en las apófisis transversales de todas las vértebras cervicales, excepto la primera.

Muchos anatómicos distinguen en esta masa escalénica posterior dos músculos: el m. escaleno



Figs. 303 y 304. — Dos aspectos reconstructivos de los sistemas neuromusculares del cuello en el adulto.

medio, inserto por abajo en la primera costilla, y el m. escaleno posterior, que es el que se fija en la segunda costilla.

Por delante, existe el *músculo escaleno anterior* (EsA), que puede elevar la primera costilla, y en cuya cara posterior se fija, y en ella determina un saliente *(tubérculo del escaleno o de Lisfranc)*. Por arriba, se inserta en los tubérculos anteriores de las apófisis transversas de las vértebras cervicales tercera a sexta.

Los músculos escalenos, al elevar las primeras costillas, realizan una función inspiratoria, coadyuvante de los músculos intercostales externos. Ahora bien, ayudan a las funciones de la musculatura prevertebral, ya que si se contraen estando fijos por abajo traccionan la columna cervical y, por tanto, la lateralizan fuertemente.

Además de sus funciones, los músculos escalenos tienen importancia topográfica, ya que por el intersticio que separa al músculo escaleno anterior de la masa escalénica posterior pasan las raíces anteriores de los nervios C5, C6, C7, C8 y D1 (figura 304), es decir, las que constituyen el plexo braquial. Por este intersticio pasa también la arteria subclavia.

Por arriba de la salida de las raíces del plexo braquial salen las ramas anteriores o presomáticas de los cuatro primeros nervios cervicales. La extrema flexión del cuello embrionario hace que aquellas ramas se anastomosen entre sí para formar el plexo cervical, cuyas ramas motrices inervan a los músculos que estamos estudiando.

3) GRUPO MUSCULAR INFRAHIOIDEO. — Se trata de músculos que fijan el hueso hioides hacia abajo e intervienen en las funciones respiratorias.

Existe una banda muscular profunda que desde la cara posterior del manubrio esternal se dirige hacia el hueso hioides. Esta banda está interrumpida a nivel del cartílago tiroides, en donde se inserta, por lo que en realidad está dividida en dos músculos. Uno es el *músculo esternotiroideo* (ET) (fig. 304), que desde la cara posterior del manubrio esternal se dirige hacia arriba para fijarse en la cara externa del cartílago tiroides. Precisamente la inserción superior determina en dicho cartílago la formación de dos tubérculos unidos por una cresta que es oblicua abajo y adelante.

El otro músculo de esta banda es el *músculo tirohioideo* (THy), que se inserta en los tubérculos y crestas del cartílago tiroides, y por arriba se fija en el hueso hioides (en el cuerpo y parte interna del asta mayor de este hueso).

Las bandas musculares de uno y otro lado divergen desde abajo hacia arriba y forman una «V» abierta hacia arriba.

Otro músculo infrahioideo es el *músculo esternohioideo* (EHy), que desde el esternón (inserto en el manubrio y también en la cara posterior de la extremidad esternal de la clavícula) se fija por arriba en el hioides (en el borde inferior del hueso, cerca de la línea media), Los músculos esternohioideos de ambos lados convergen hacia arriba y forman un ángulo de vértice inferior que corta a la banda de los músculos esternotiroideo y tirohioideo, constituyendo entre ellos un espacio romboidal de interés quirúrgico (traqueotomías).

Por último, el *músculo omohioideo* (OmHy) tracciona hacia abajo del hueso hioides (en cuyo borde inferior se fija, por fuera del músculo esternohioideo) y se dirige hacia abajo, afuera y atrás para insertarse en el borde superior de la escápula, inmediatamente por dentro de la escotadura coracoidea. Como su vientre carnoso es tan largo, precisa de un tendón intermedio, por lo que se trata de un músculo digástrico.

Los músculos infrahioideos traccionan del hioides hacia abajo movimiento que se realiza durante la inspiración. Por otra parte el traccionar del hueso hioides lo fijan y determinan que otros músculos (los suprahioideos), abran más o menos la boca al tirar de la mandíbula, y por lo tanto, intervienen en la modulación de la voz (en la fonación y en el canto, funciones que son propias de la laringe).

Los músculos prevertebrales (mm. largo del cuello, rectos anteriores mayor y menor de la cabeza y recto lateral), las masas escalénicas y la musculatura infrahioidea recibe su principal inervación de ramitas procedentes del plexo cervical.

EL PLEXO CERVICAL está constituido, como ya se ha dicho, por las ramas anteriores de los cuatro primeros nervios cervicales (c1, c2, c3 y c4); cada rama se anastomosa con las vecinas, con lo que se forman tres asas nerviosas.

La rama anterior del nervio cervical cuarto envía una rama anastomótica a la quinta, con lo cual el plexo braquial se enriquece con fibras nerviosas procedentes de la cuarta cervical.

Los músculos prevertebrales reciben fibras motoras que proceden de la primera y de la segunda asas del plexo cervical a pesar de que algunos músculos, como el largo del cuello, se extiende por muchos más metámeros que los que corresponden a su inervación.

La inervación de los músculos escalenos procede, por lo general, de la tercera asa del plexo cervical, es decir, la que está constituida por las ramas anteriores de los nervios raquídeos C3 y C4. Precisamente este último es el que lleva los impulsos de función inspiratoria.

La rama motora más importante es el *nervio frénico* (Fr), destinado al músculo diafragma, cuyo origen embrionario ha sido estudiado en la primera parte de este capítulo. Allí ya se explica el largo trayecto del nervio, que es arrastrado por el músculo, y su formación a partir de fibras nerviosas de las ramas C4 y C5 (a veces también de la C3). En el cuello, el nervio frénico desciende aplicado a la cara anterior y al borde del músculo escaleno anterior; más abajo, aborda la cavidad torácica para continuar su camino entre la pleura y el pericardio hasta llegar al músculo diafragma (el trayecto torácico del nervio frénico ha sido estudiado en el capítulo correspondiente). A nivel del cuello, el nervio frénico se anastomosa con nervios destinados a músculos inspiradores; la principal anastomosis del frénico es la que establece con el nervio subclavio (X) y con los nervios pectorales [2].

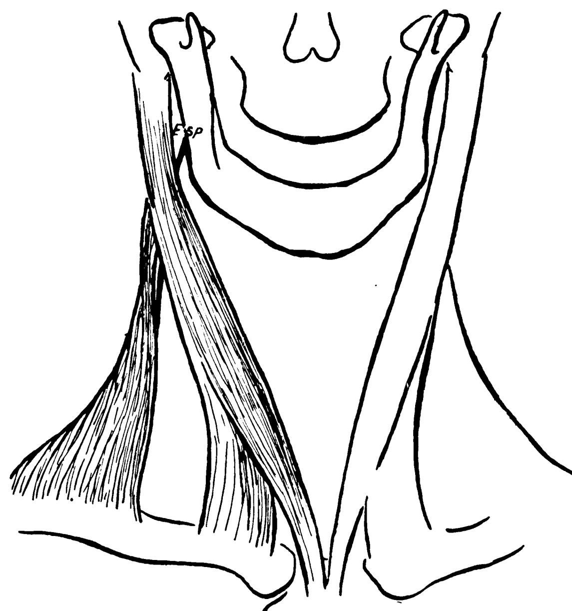


FIG. 305. — Representación esquemática del músculo esternocleidomastoideo en posición normal, visto de frente.

La musculatura infrahioidea está inervada por el *asa del hipogloso* (AsaH), formada por la anastomosis de la rama descendente de este nervio y la *rama descendente* del plexo cervical, que procede de los niveles metaméricos próximos al C3.

4) MÚSCULO ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO (figura 304). — El nombre de este músculo deriva de sus inserciones. Forma una banda longitudinal, verdadera «cuerda del cuello», que está extendida desde la apófisis mastoides (en cuya cara externa, así como en la línea curva occipital supe-

[2] La complejidad del plexo nervioso cervical puede achacarse al desarrollo embriológico y emigración de algunas zonas metaméricas, como la frénica, desde el cuarto nivel cervical, que en su emigración desgaja tras de sí algunos filetes nerviosos metaméricos adyacentes. Tal cosa se aprecia en las reconstrucciones de la zona en fases de desarrollo y en las numerosas variaciones de ditribución nerviosa encontradas en el adulto, a base de profusos filetes de tipo respiratorio (REQUENA, 1950; ZEREN, 1952; REINOSO, 1956; ASTRUC, 1959).

rior, se inserta por arriba) hasta la clavícula. Por abajo, toma inserciones no solamente en la cara superior de la clavícula, sino también en la cara anterior del manubrio esternal.

Es el músculo más importante desde el punto de vista de la orientación de la cabeza. Si ésta se encuentra erguida en posición natural, la contracción del músculo esternocleidomastoideo de uno y otro lado, fijan fuertemente los cóndilos occipitales a las masas laterales del atlas sin imprimir movimiento alguno. Pero si la cabeza, antes de la contracción de ambos esternocleidomastoideos, está ligeramente flexionada o extendida, la acción simultánea de estos músculos acentúa fuertemente el estado inicial de flexión o extensión. La contracción del músculo de un solo lado determina un movimiento de rotación de la cabeza por medio del cual el mentón se dirige al lado contrario al del músculo contraído.

El músculo está inervado por el *nervio espinal* (Esp) (figs. 304 y 305), que sale del cráneo a través del comportamiento yugular del agujero rasgado posterior. Esta parte cefálica del nervio, después de la salida del cráneo, recibe ramas anastomóticas de los primeros nervios cervicales, con lo que la inervación viene a ser la expresión del origen embrionario del material formador del músculo. El nervio espinal inerva también al músculo trapecio.

Los grupos musculares prevertebral, escalénico, infrahioideo y esternocleidomastoideo expresan un matiz dinámico particular aunque íntimamente relacionados entre sí con el fin de que domine la misión de orientar la cabeza.

Para cumplir estas misiones, los grupos musculares están tapizados por hojas fibrosas que son las APONEUROSIS DEL CUELLO, que forman manguitos alrededor de los músculos.

Los músculos prevertebrales y escalénicos están tapizados por la *aponeurosis cervical profunda,* también llamada prevertebral, que se prolonga lateralmente más allá de los escalenos por medio de unos tabiques fibrosos que se unen a la cara profunda del manguito superficial del cuello. La aponeurosis cervical profunda envía también a cada lado un tabique que se fija en los tubérculos anteriores, con lo que se forma una celda osteofibrosa entre las vértebras y la aponeurosis, que encierra a los músculos prevertebrales.

Los músculos infrahioideos también están tapizados por una hoja fibrosa, la *aponeurosis cervical media,* que los envuelve. Como estos músculos están dispuestos en dos planos, la aponeurosis cervical media consta de dos hojas: una profunda que envaina a los músculos esternotiroideo y tirohioideo, y otra superficial que se extiende desde el omohioideo de un lado al otro, envolviendo a este músculo y al esternohioideo. La hoja superficial, a la cual se adhiere la profunda, toma así el aspecto de una sábana tendida entre el omohioideo de un lado y el del otro. La contracción del músculo omohioideo pone tensa a la aponeurosis y, en consecuencia, facilita la circulación de las venas que la atraviesan al mantener abierta la luz del vaso.

Por último, existe un manguito superficial, la *aponeurosis cervical superficial,* que envaina totalmente al cuello. Al llegar al músculo esternocleidomastoideo se desdobla en dos hojas, que, tras envolverlo, se vuelven a juntar.

La aponeurosis cervical superficial se fija por arriba en la línea curva occipital superior y en la apófisis mastoides (es decir, inmediatamente por encima de las *inserciones* superiores del músculo esternocleidomastoideo), y en la aponeurosis del músculo masetero y en el borde inferior de la mandíbula. Por abajo, la aponeurosis se inserta en el manubrio esternal, clavícula y en la espina de la escápula.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

SISTEMA NEUROMUSCULAR CERVICAL. Grupos neuromusculares absorbidos por la cabeza = *Grupo espinal. Grupo prevertebral. Grupo escalénico. Grupo infrahioideo.* Nervio frénico y accesorios. Asa inervadora de los infrahioideos. *Esternocleidomastoideo.* Asa inervadora espinal. PLEXO CERVICAL.

CAPÍTULO 44

BOCA Y FARINGE COMO PRIMER TRAMO DEL TUBO DIGESTIVO

El orificio de la BOCA, a partir de un origen embrionario, ha sufrido modificaciones durante el desarrollo, destacando sucesivamente cavidades que se van haciendo independientes; tal es el caso de las fosas nasales, que se separan de la cavidad *bucal* definitiva mediante el paladar (Pal) (figura 306); por detrás, ambas cavidades se continúan con la faringe, pues la boca se ha unido precozmente al tubo endodérmico. Restos de su primitiva separación se ven después invadidos por un tejido linfático (Linf), constituyendo así la futura barrera defensiva de la faringe. Por delante de esta barrera defensiva se organiza una zona gustativa que va a corresponder al istmo de las fauces (Ist), situado en la desembocadura faríngea de la boca. Allí mismo, la mucosa que tapiza invagina brotes glandulares que segregan saliva. Más adelante, en fin, se organizarán las encías con los dientes. Estas cuatro zonas funcionales enumeradas de la profundidad a la superficie deben ser estudiadas en el adulto (fig. 307).

A) *Barrera defensiva*. — Se trata de un anillo en la mucosa de la faringe a base de proliferaciones de la misma, acumuladas en puntos concretos a modo de eslabón y reciben el nombre de amígdalas. Está, primero, la *amígdala faríngea* (AFa) (fig. 307), proliferada en la zona de faringe que sirvió de matriz a la adenohipófisis, que está prendida y pellizcada en la lámina basilar. A ambos lados, está el orificio de la trompa, limitado por unos repliegues de la mucosa, debiendo notar que el repliegue posterior se hace más grueso y linfático, constituyendo la llamada *amígdala tubárica* (Tub); el repliegue anterior de la trompa está poco marcado habitualmente, pero no es raro encontrar una discreta cadena linfática hacia los cornetes (Cor) medio e inferior. Un tercer eslabón corresponde a las llamadas *amígdalas patinas* (APa), situadas a cada lado del istmo de las fauces, notando que aquí la mucosa ha tapizado los músculos laterales del istmo de las fauces, ya conocidos con el nombre de *glosoestafilino* y *faringoestofilino*; de esta manera, los repliegues formados constituyen verdaderos pilares, anteriores (A) y posteriores (P), del velo del paladar, o lo que es lo mismo, del istmo de las fauces; entre ambos pilares se encuentra la amígdala palatina indicada; ésta se prolonga hacia abajo ofreciendo un polo inferior bastante manifiesto, oculto a la observación espontánea del istmo de las fauces, abriendo la boca; sólo al deprimir la lengua podría notarse este límite inferior. Un último eslabón corresponde a la *amígdala lingual* (ALi) situada en la parte refleja de la lengua y uniendo los polos inferiores de la amígdala palatina.

El círculo linfático a base de los cuatro

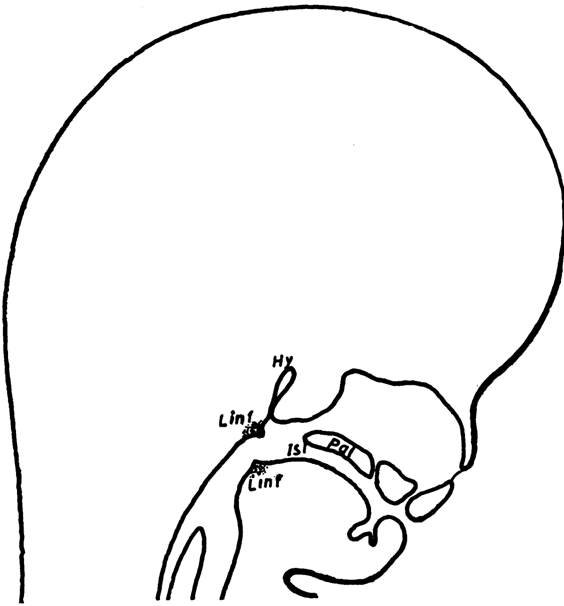


FIG. 306

eslabones indicados reacciona ante un proceso infeccioso de entrada. En el niño, este círculo linfático es muy proliferante; por lo tanto, la reacción muy manifiesta; a veces la inflamación de alguno de estos eslabones puede constituir una enfermedad individualizada y en algunos casos con verdaderas complicaciones al extenderse la infección más allá de estos eslabones, si no se encontraban aptos para la apropiada defensa; tal ocurre al propagarse la infección a lo largo de la trompa de Eustaquio para constituir enfermedades del oído.

B) *Zonas gustativas.* — Se trata de terminaciones gustativas situadas en la cara mucosa de la lengua (Gus) (figs. 307-310) y en el velo del paladar. En la lengua se acumulan formando una especie de «V» de vértice posterior; en el velo del paladar las terminaciones gustativas son más difusas. La «V» lingual gustativa corresponde a la parte más profunda visible de la lengua; más hacia la superficie de la lengua las terminaciones sensibles van perdiendo el carácter gustativo, y en la misma punta de la lengua, las terminaciones son exclusivamente táctiles. Estas terminaciones sobresalen en forma de fina papila y reciben el nombre de filiformes; más atrás, ensanchándose un poco, reciben el nombre de fungiformes, adquiriendo ya algún matiz gustativo; detrás de todo, en la misma «V» lingual, las papilas son más complejas y ensanchadas, recibiendo el nombre de caliciformes, siendo exclusivamente gustativas.

C) *Zona salivar.* — Se dispone en varios acúmulos glandulares, situados todos ellos por delante de la zona gustativa y gustativotáctil indicada. Consideramos un primer acúmulo glandular salivar como la *glándula palatina* (SalP), dispuesto como una lámina en el paladar, vertiendo la saliva en esta zona directamente. Están las glándulas salivares *linguales* (SalL) dispuestas en un acúmulo por detrás y debajo de la punta de la lengua. Las glándulas *sublinguales* (SSbL) más voluminosas, acumuladas bajo la mucosa de la región sublingual y vertien-

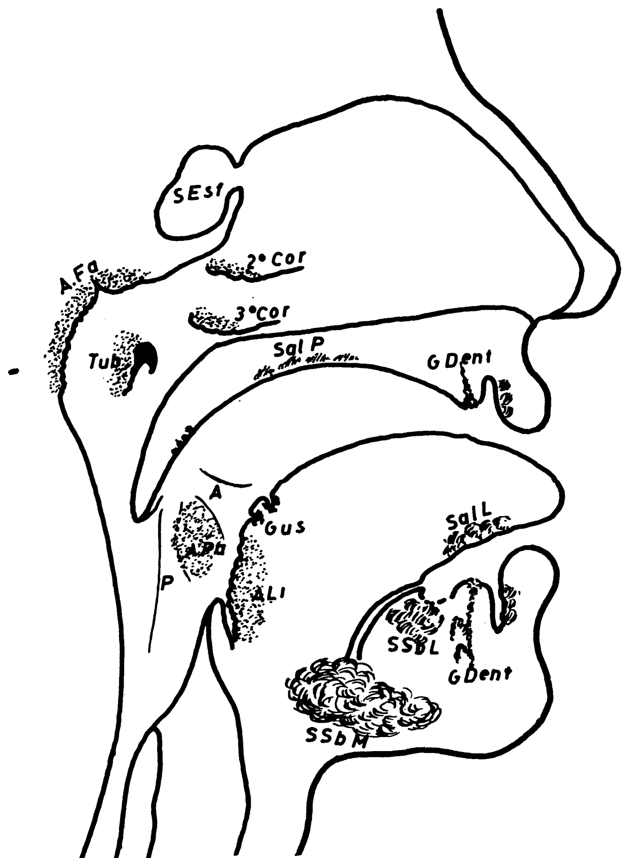


FIG. 307

FIGS. 306 y 307. — Representación sagital de la boca y faringe en dos fases esquemáticas comparativas del desarrollo.

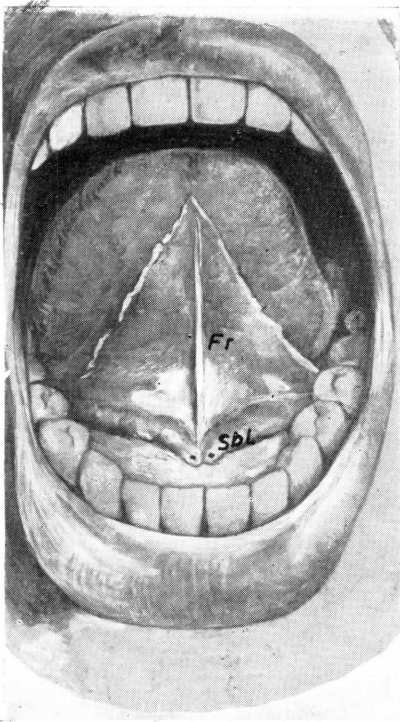


FIG. 308

cosa de la encía corresponde a la cavidad bucal propiamente dicha.

Los DIENTES emergen de las encías y se confrontan, los superiores con los inferiores, para una masticación eficaz.

Embriológicamente el diente procede de una matriz o cresta dentaria sólo visible en período embrionario, que es la misma mucosa invaginada en el espesor de la encía primitiva. De esta matriz sale el germen dentario, pudiendo verse un germen dentario primitivo más avanzado y uno definivo más retrasado en desarrollo. El *germen dentario* (véase Embriología, 1.er volumen) es un *casquete epitelial* que segrega el esmalte (Es) (fig. 311) en forma de caparazón. Dentro de este caparazón hay abundante mesénquima que se organiza en

do la saliva por numerosos conductos. Están, en fin, glándulas mucho más voluminosas y emigradas a distancia, como ocurre a la *glándula submandibular* (SSbM) que desembocan por un grueso conducto a la región sublingual; lo mismo ocurre con la *glándula parótida,* todavía más voluminosa y distanciada. Estas dos últimas deberán tratarse en otra ocasión.

Dentro de este grupo salivar están también las *glándulas labiales,* manifiestas en pequeños tubérculos, en la cara mucosa del labio, segregando aquí la saliva.

D) *Barrera de encías y dientes.* — Las encías se disponen en herradura (figs. 313 y 314), correspondiendo la inferior a una sola pieza de origen; la encía superior, en cambio, ofrece una zona media o espolón procedentes de la yema frontal, pero soldada en el adulto sin línea de demarcación apenas con el resto de la encía. Por delante de la encía, están los labios y carrillos, formando aquí la mucosa una ranura o vestíbulo de la boca con un fondo de saco llamado gingivolabial. Por detrás, la mu-

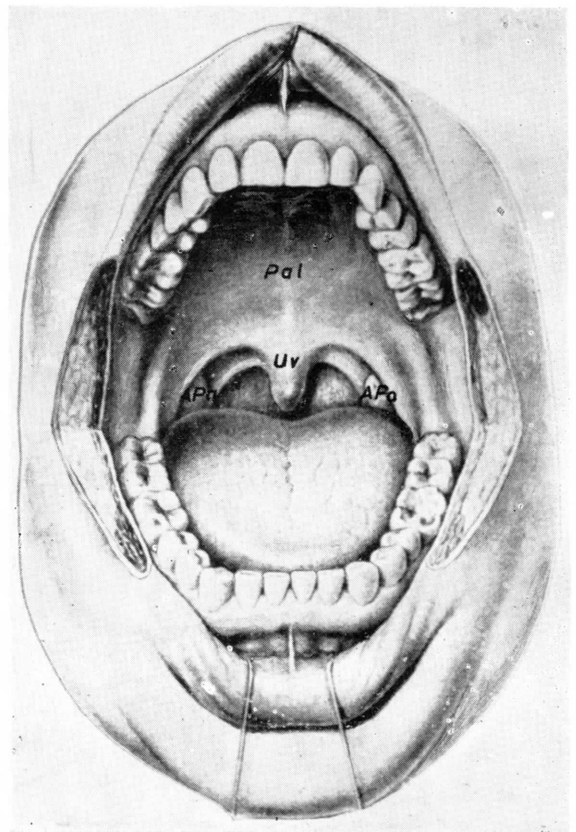


FIG. 309

FIGS. 308 y 309. — La boca por delante con la lengua elevada (fig. 308) y con la lengua deprimida mostrando el istmo de las fauces (fig. 309).

odontoblastos que segregan el marfil (Mar), quedando una parte de mesénquima interior formando un eje blando o pulpa (Pul). La pulpa posee vasos y nervios dentarios.

El diente así constituido, a base de esmalte y marfil, brota en la encía que se abre para su paso; por ello, la mucosa de la encía queda rota aunque muy adaptada alrededor del diente que ha coronado. Esta zona es siempre irritable y obliga a que el mesénquima aquí situado sufra una reacción inflamatoria continua que obliga a la calcificación, cosa que acontece, pues, en la zona ded ienteq ue contacta con la mucosa. La substancia allí calcificada recibe el nombre de cemento (Cm) (figs. 311 y 312).

El *diente adulto* ofrece, pues, una cabeza o corona, un cuello y una raíz. La raíz queda incrustada en el alvéolo óseo de la encía que se forma a continuación, pero

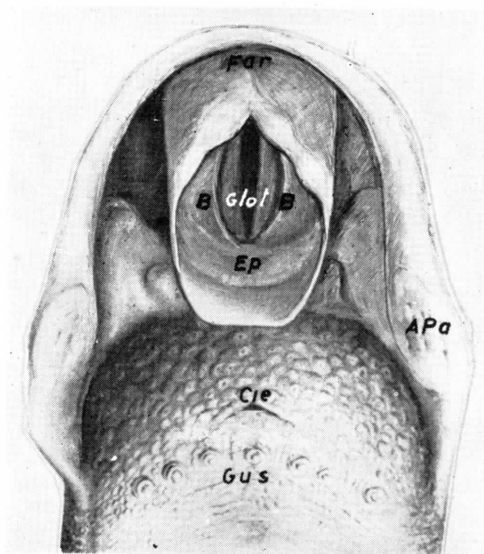


FIG. 310. — Traspasado el istmo de las fauces (en la fig. 309) aparece la glotis en visión directa (laringoscopia directa).



FIG. 309 bis. — Corte transversal de la amígdala palatina para observar los nódulos linfáticos y las criptas. Varias de ellas están confluyendo en un orificio común de desembocadura que drena al exterior el producto de una posible infección. (Ist) Cara que mira al istmo de las fauces. Ver GARCÍA GARCÍA, B. (1947) estudiando anatómicamente el sistema críptico amigdalino mediante inyección con celoidina y reconstrucción según el método de BORN.

tiene un intermedio que almohadilla; es el ligamento alvéolo dentario. El cuello es el que posee el cemento, como zona un tanto irritable. La *corona* posee el esmalte, pero si éste se pierde, el marfil interior se deteriora; entonces los odontoblastos se estimulan y conducen corrientes nociceptivas a los nervios de la pulpa.

Los dientes se disponen en distintos aspectos: Los *incisivos* (figs. 313 y 314) forman corona en arista. Los *colmillos* terminan en punta. Los *molares* forman una superficie de molienda con varias tuberosidades; esta amplia superficie obliga a la constitución de varias raíces, en número de dos o tres habitualmente.

La DENTICIÓN puede esquemáticamente referirse a lo siguiente (fig. 313): Hacia el séptimo mes (7m) aparecen dos incisivos inferiores (medial y lateral) y dos superiores (lateral y medial) respectivamente. Al año vienen los colmillos (uno inferior y otro superior), así como las muelas de leche (MLe), que son dos inferiores y dos superiores. A los cuatro años (4A) (figs. 313 y 314) una muela definitiva. Más tarde (pongamos diez años) (10A) viene otra muela definitiva. A

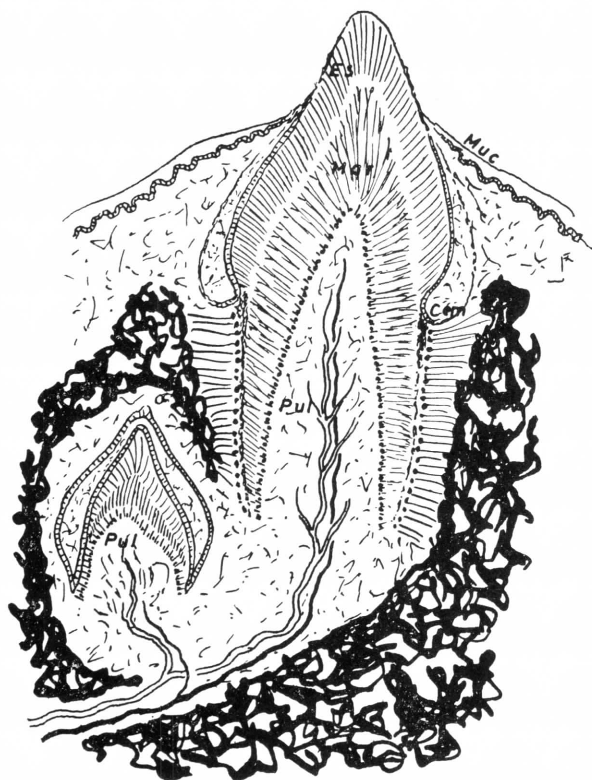


FIG. 311. — Gérmenes dentarios en dos fases diferentes de desarrollo.

los veinte años (20A) puede salir la llamada muela del juicio, si es que queda suficiente espacio en la encía. En algunas ocasiones la muela del juicio corona con dificultad a causa del reducido espacio disponible y resulta más bien un obstáculo.

Hacia los siete años (7A) empieza la segunda dentición y va cogiendo sucesivamente a incisivos y caninos. Al caerse las muelas de leche, queda poco espacio para las que le van a sustituir. Por eso, aparecen los llamados premolares, que son más pequeños que las muelas y tienen un aspecto intermedio entre los caninos y molares que los limitan.

Es un hecho muy conocido el que los dientes no broten todos al mismo tiempo, sino en un orden que suele conservarse con cierta generalidad en relación con los períodos alimenticios naturales del niño.

En la *dentición de leche* los primeros en aparecer son los incisivos medios e inmediatamente después los incisivos laterales. Los primeros aproximadamente hacia el medio año de la vida postnatal y todos ellos en el primer año.

Una vez aparecidos los incisivos, y durante el segundo año, suelen brotar los primeros premolares y poco después los caninos. Por último, aparecen los segundos premolares.

La dentición de leche está completa aproximadamente a los dos años o dos años y medio. Puede observarse que tras brotar los incisivos, no aparecen los caninos, sino que antes salen los primeros premolares, o sea, que el niño durante un breve período tiene una dentadura semejante a la de los roedores (incisivos y premolares); al salir los caninos, ya la dentadura se completa para realizar una alimentación omnívora.

La fórmula dentaria de la dentición de leche es la siguiente:

$$\frac{2}{2}\ \frac{1}{1}\ \frac{2}{2}$$

Los enumerados de esta fórmula indican el número de dientes de cada tipo que existen en la hemiarcada superior, expresados

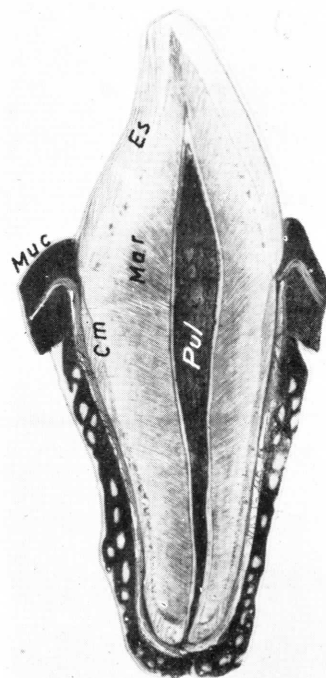


FIG. 312. — Diente adulto.

en el siguiente orden: incisivos, caninos y premolares. La hemiarcada superior tiene, por lo tanto, dos incisivos, un canino y dos premolares. Los denominadores hacen referencia en el mismo orden a los dientes de la hemiarcada inferior.

Los dientes de leche caen y son sustituidos por los *dientes definitivos*.

Antes de la caída aparece, por detrás del segundo premolar de leche, la primera muela definitiva, llamada de los cuatro años. Después el orden de aparición es el mismo que en la dentición de leche: incisivos medios, incisivos laterales, primer premolar, canino y segundo premolar. Por detrás de la muela de los seis años aparece la muela de los 12 (segunda muela). Muy tarde, entre los 20 y los 30 años, aparece la llamada muela del juicio (tercera muela).

La fórmula dentaria de la dentición definitiva es:

$$\frac{2}{2}\ \frac{1}{1}\ \frac{2}{2}\ \frac{3}{3}$$

En este caso el orden es: incisivos, caninos, premolares y molares.

A modo de RESUMEN Y RECOPILACIÓN de todos los datos aportados en este capítulo y en otros anteriores, podemos decir que la BOCA es el primer tramo del tubo digestivo en donde se realizan las funciones digestivas de la masticación y de la insalivación, aunque también interviene en actos de fonación, en los que juegan un papel muy importante los movimientos de la lengua.

Los arcos gingivodentarios la dividen en dos compartimentos: el vestíbulo, que es el periférico, y el central o cavidad bucal propiamente dicha.

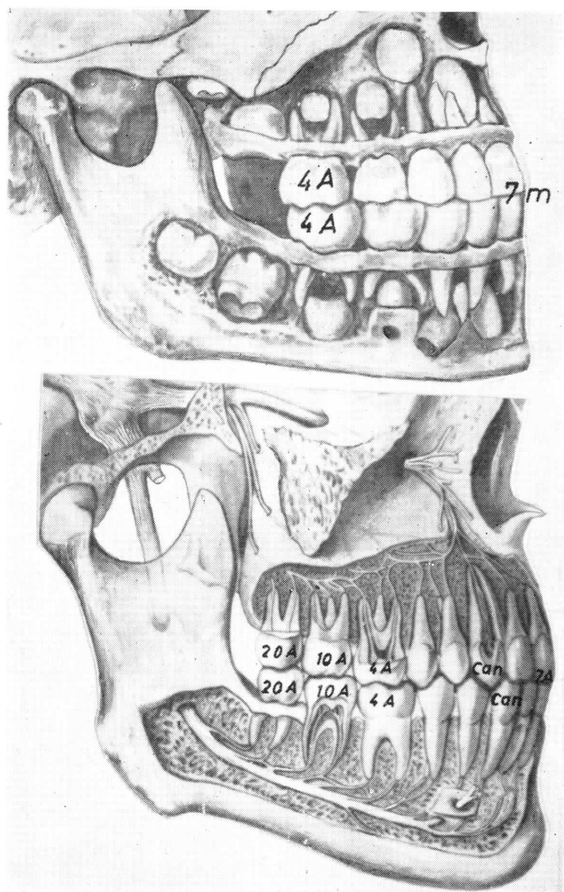
En el VESTÍBULO hay que distinguir la mucosa de los labios y de los carrillos, que además de tener los receptores de la sensibilidad general poseen pequeñas glándulas salivales, y en donde se abre (en la mucosa del carrillo a nivel aproximadamente del primero o del segundo molares superiores) el conducto excretor de la parótida. Por otra parte, está la mucosa de las encías.

En los arcos gingivodentarios se encuentran las encías y los dientes.

En la CAVIDAD BUCAL PROPIAMENTE DICHA se puede señalar un techo, un suelo y un orificio posterior, que comunica con la faringe.

El TECHO está constituido por el paladar, revestido de su mucosa. El paladar duro se prolonga hacia atrás con el paladar blando o velo del paladar. La mucosa palatina posee también pequeñas glándulas salivales, receptores de sensibilidad general, y hacia el velo del paladar hay receptores del sentido del gusto.

El *velo del paladar* sirve a las funciones de masticación, para lo cual ha de estar tenso y cerrando casi la comunicación bucofaríngea; pero en el momento de la deglución se ha de elevar. Es, por lo tanto, una cortina móvil, cuya motilidad le viene dada por la contracción de músculos que llegan a él, tomando inserción en el esqueleto fibroso que posee en su espesor, y que se conoce con el nombre de aponeurosis palatina. Los músculos que lllegan al velo del paladar (*músculos estafilinos*) son: el m. esfenosalpingoestafilino (o peristafilino externo), que es tensor del velo del paladar y está inervado por el masticador; el m. petrosalpingoestafilino (o peristafilino interno), que lo eleva y que recibe la inervación del glosofaríngeo; el m. palatogloso, perteneciente al sistema neuromuscular del hipogloso; el m. faringoestafilino y el m. palatoestafilino,



FIGS. 313 y 314 — Topografía de la dentición.

cuya probable inervación a través del plexo faríngeo procede tanto del glosofaríngeo como del neumogástrico. El músculo palatoestafilino es el único que empieza y acaba en el velo del paladar, en cuyo espesor se encuentra, formando una eminencia media que prolonga hacia atrás al velo y que se denomina *úvula.* Todos estos músculos son pares.

El SUELO de la boca está ampliamente ocupado por la lengua, cuya mucosa posee glándulas salivales pequeñas, receptores de la sensibilidad general, dispuestas casi siempre a nivel de unas pequeñas rugosidades que erizan el dorso de la lengua (papilas filiformes y fungiformes), y receptores del sentido del gusto, que se concentran en la parte posterior del dorso de la lengua, en las llamadas *papilas caliciformes.* Éstas se disponen ocupando los lados de un ángulo abierto hacia adelante e inmediatamente por delante de un surco, llamado *«V» lingual,* cuyo vértice es el agujero ciego. La porción de lengua que se halla por detrás y por abajo de la «V» lingual no pertenece a la boca, sino a la faringe, por lo que se denomina porción faríngea de la lengua.

Por delante de la «V» lingual se extiende la *cara dorsal,* que está recorrida en su línea media por un surco, que llega hasta la punta. La lengua tiene una amplia zona de implantación en el suelo de la boca, que constituye su *raíz.* Cuando la punta lingual se aplica al paladar, la lengua deja ver su *cara inferior* y el resto del suelo de la boca, que queda entre la raíz y el reborde alveolar de la mandíbula. Esta parte del suelo de la boca se llama *reborde alveololingual.*

La observación de la cara inferior de la lengua permite distinguir un repliegue longitudinal y medio de la mucosa, que es el *frenillo de la lengua,* que recorre la línea media de esta cara hasta llegar al suelo bucal; por fuera del frenillo, la mucosa es de color azulado, porque deja transparentar los vasos venosos que hay inmediatamente debajo de ella (las venas raninas, que son los principales colectores de la sangre de retorno, que en definitiva llega a las venas linguales). En el punto donde acaba el frenillo, y a cada lado de la línea media, hay un pequeño tubérculo, denominado *carúncula sublingual,* en donde se observa un orificio que corresponde al de desembocadura del conducto excretor de la glándula salival submandibular. Por fuera de la carúncula, y en la línea donde confluyen la cara inferior de la lengua y el surco alveololingual, hay una eminencia alargada, que está determinada por el relieve que la glándula salival sublingual hace en la mucosa.

La lengua tiene en su espesor un esqueleto fibroso y una gran cantidad de músculos, casi todos ellos inervados por el hipogloso, cuya parte final también se encuentra en este órgano.

Por último, el orificio de comunicación de la boca con la faringe es el ISTMO DE LAS FAUCES. Por arriba está limitado por la úvula y por el velo del paladar; lateralmente, por los pilares del velo del paladar y por debajo, por la parte posterior del dorso de la lengua. Entre el pilar anterior (formado por el m. palatogloso) y el posterior (por el faringoestafilino) se encuentra la fosa palatina (vestigio de la segunda bolsa faríngea), bajo cuya mucosa hay un gran acúmulo de tejido linfático que constituye la *amígdala palatina,* formándose así una barrera defensiva al nivel de la frontera bucofaríngea.

Cavidades nasales

Las CAVIDADES NASALES pueden ser consideradas como la parte inicial del aparato respiratorio y ponen en comunicación el medio ambiente, a través de las *ventanas nasales,* con la parte alta de la faringe, con la que comunican por medio de las *coanas.* Por ellas pasa el aire, y durante su tránsito adquiere los grados de temperatura y humedad óptimos para servir a la función respiratoria. La parte alta de las cavidades cumple también una misión olfatoria.

Al igual que la boca definitiva, las cavidades nasales han derivado de la boca embrionaria a través de complejos procesos de tabicación, que han sido estudiados en el capítulo 37; son una derecha y otra izquierda, separadas entre sí por un tabique.

Aunque en cada lado las cavidades nasales forman un todo continuo, es posible, sin embargo, señalar dos partes: una anterior o vestíbulo y otra posterior o fosas nasales.

Cada uno de los VESTÍBULOS presenta una ventana nasal y una cavidad que está excavada en la nariz.

El vestíbulo tiene un armazón cartilaginoso, cuya parte interna está representada por la parte anterior del *cartílago del tabique nasal,* que separa el vestíbulo de uno y otro lado. En la pared lateral del vestíbulo, el esqueleto está constituido por dos cartílagos: el *cartílago del ala de la nariz,* en forma de media luna, y situado inmediatamente por encima del reborde de la ventana nasal, y el *cartílago lateral,* que es una lámina triangular cuyos tres lados se unen al cartílago del tabique (borde anterior), al del ala de la nariz (borde inferior) y al hueso nasal (borde posterior). Sobre la cara externa de los cartílagos lateral y del ala de la nariz se disponen músculos del sistema neuromuscular del facial (mm. transverso y dilatador del ala de la nariz, respectivamente).

La piel que reviste por fuera la nariz se refleja a nivel de las ventanas nasales y continúa tapizando el interior del vestíbulo, el cual está, por lo tanto, revestido de un epitelio cutáneo en el que, dependiendo de la edad y del sexo, puede haber abundantes pelos *(vibrisas).*

El revestimiento cutáneo del vestíbulo se transforma en revestimiento mucoso a nivel del compartimento posterior de las cavidades nasales, que son las FOSAS NASALES. El complejo armazón esquelético de las fosas nasales con su techo, su suelo, su pared interna o tabique nasal y su pared externa, la más compleja de todas ellas, fue estudiado con detalle en el capítulo 37.

La mucosa *(o pituitaria)* tapiza a todas estas paredes obturando los orificios que comunican las fosas nasales óseas con compartimentos vecinos, y por los cuales pasan vasos y nervios. De este modo, estos elementos tienen que caminar entre la mucosa y el esqueleto.

Sin embargo, la mucosa nasal se introduce en todas las cavidades neumáticas satélites de las fosas nasales. A nivel del techo penetra y tapiza el seno esfenoidal. En la pared externa del meato superior se observan orificios por donde la mucosa penetra para revestir las celdas etmoidales.

En el meato medio, su pared externa deja ver, recubierta por la mucosa, la eminencia de la vesícula etmoidal, por debajo de la cual camina en sentido oblicuo un repliegue mucoso, formado por la reflexión de aquélla sobre la apófisis unciforme; se origina así un canal entre este repliegue y la eminencia de la vesícula, en cuyo extremo superior se observa el orificio por donde la mucosa pasa a revestir el seno frontal, mientras que en su extremo posterior está el orificio de entrada al seno maxilar. Este orificio está extremadamente empequeñecido con relación al que hay en el hueso, porque la mucosa nasal lo obtura en gran parte. Por encima de la vesícula se observan varios orificios de entrada a celdas etmoidales.

En el meato inferior el revestimiento mucoso deja solamente un orificio que es el del conducto lacrimonasal.

La mucosa de las fosas nasales está muy irrigada, y los vasos se disponen inmediatamente bajo ella, actuando de irradiadores de calor, que dan un determinado grado de temperatura al aire. El moco, segregado por las glándulas mucosas, sirve, además de otros fines, para dar un grado de humedad al aire.

Un buen estado funcional de las fosas nasales, con sus cavidades neumáticas no obstruidas, permite que el aire inspirado penetre por las fosas, se arremoline en la pared externa y llegue a las celdas neumáticas, desalojando el aire que puede haber en ellas, por lo que al mismo tiempo que las airea, hace que a las vías respiratorias penetre aire que ha tenido tiempo de adquirir la temperatura y la humedad adecuadas. Cuando las cavidades neumáticas se obstruyen, como ocurre con cierta frecuencia a los senos, se convierten en cámaras cerradas donde es fácil que proliferen y adquieran virulencia los gérmenes encerrados, originando la inflamación (sinusitis).

Los filetes olfatorios están bajo la parte alta de la mucosa, es decir, que son submucosos al igual que los orificios de las láminas cribosas, por donde aquéllos penetran en el interior del cráneo. La parte alta de la mucosa de las fosas nasales, aproximadamente desde la mitad superior del cornete medio, es la mucosa olfatoria.

Faringe

La cavidad faríngea está revestida por una mucosa de procedencia endodérmica, por fuera de la cual hay una capa de tejido fibroso (la aponeurosis intrafaríngea), a la que por fuera continúa una capa muscular (mm. constrictores, estilofaríngeo y faringoestafilino) y, por último, una capa externa también fibrosa (aponeurosis perifaríngea). Este órgano recuerda, en cuanto a su estructura, al estómago o al intestino, con la diferencia de que la capa muscular de la faringe es estriada y no lisa. Esta estructura permite a la faringe intervenir en la deglución (función digestiva), que es rápida, por lo que la mucosa no posee glándulas elaboradoras de fermentos digestivos.

La faringe es el primer tramo del tubo digestivo embrionario, aunque por ella no solamente transita el bolo alimenticio, sino también es el paso obligado del aire que desde las fosas nasales ha de llegar a las vías respiratorias, o del que sigue el camino inverso.

Estas funciones explican que la faringe esté en comunicación por delante con las fosas nasales, a través de las coanas; con la boca, por el istmo de las fauces, y con la laringe, a través de su orificio de entrada. Estas tres comunicaciones anteriores permiten señalar en el órgano tres porciones, que de arriba a abajo son: las porciones nasal, bucal y laríngea. Todas ellas se extienden en una altura que va desde la apófisis basilar, por arriba, hasta la sexta vértebra cervical, en donde se continúa con el esófago.

La PORCIÓN NASAL O RINOFARINGE tiene en su techo la *amígdala faríngea.* En la pared lateral se encuentra el orificio de entrada en la trompa auditiva, la cual procede de la primera bolsa faríngea. Este orificio está limitado por dos repliegues mucosos, uno anterior y otro posterior; en el último se encuentra la *amígdala tubárica.* (Por detrás del orificio tubárico hay una fosita, la fosita de Rosenmüller.) Las coanas dejan pasar el aire de las fosas nasales a la rinofaríngea.

La PORCIÓN BUCAL DE LA FARINGE es su tramo medio. Se puede decir que, por debajo del istmo de las fauces, la porción faríngea de la lengua con su *amígdala lingual* forma la pared anterior de la porción bucal.

La PORCIÓN LARÍNGEA DE LA FARINGE es su tramo inferior. Por delante tiene el orificio de entrada a la laringe. El hecho de que la parte inicial de la laringe se empotre y se proyecte en la luz del tramo inferior de la faringe determina que se formen unos surcos faringolaríngeos muy marcados.

Laringe

Este órgano, que sirve a las funciones fonadora y respiratoria, ha sido estudiado en el capítulo 40. Aquí nos vamos a limitar a describir someramente su configuración interior, que también ha sido analizada.

La existencia de repliegues de la mucosa, situados en la pared lateral y orientados de adelante a atrás, permite señalar varios compartimentos.

El compartimento superior es el *vestíbulo,* que desde el orificio de entrada en la laringe llega hasta las bandas que son los repliegues mucosos superiores. Las bandas contienen en su espesor el ligamento tiroaritenoideo superior.

Por debajo del vestíbulo se encuentra el *ventrículo laríngeo,* que es una dilatación transversal comprendida entre las bandas y las *cuerdas vocales.* Éstos son los repliegues mucosos

inferiores, en cuyo espesor se halla la capa interna del músculo tiroaritenoideo; la capa externa de este músculo abraza la pared lateral del ventrículo.

Entre las cuerdas vocales hay una hendidura estrecha, la *glotis*, que es el espacio funcional más importante de la laringe.

Por debajo de la glotis se encuentra la *cavidad infraglótica*, que establece la continuidad con la tráquea [1].

---

[1] La referencia que hacemos a los trabajos de López de la Torre (1954 b), García García (1967) y Gálvez (1959) sólo señala pequeños puntos de estudio vividos dentro del tema del presente capítulo. Más importancia tiene el orientarse con sentido aplicativo en tratados clásicos de otorrino y de estomatología.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

CAVIDADES FACIALES. Mucosa bucal. Mucosa faríngea. Mucosa laríngea. Barrera linfática defensiva-faríngeo. Tramo gustativo. Glándulas salivares. Velo del paladar. Pilares del istmo de las fauces. Amígdala lingual. Amígdalas palatinas. Amígdalas tubáricas. Amígdala faríngea «V» lingual gustativa. *Dientes.* Desarrollo del diente. Dientes en el adulto. Dentición. Encías.

CAPÍTULO 45

PARASIMPÁTICO CEFÁLICO. SENSIBILIDAD VISCERAL

Los sistemas neuromusculares están constituidos por un conjunto de músculos de fibra estriada y por un nervio motor, que lleva la corriente nerviosa (impulso motor voluntario) desde el S.N.C. al músculo.

En este capítulo vamos a estudiar otro tipo de nervios que llevan también impulsos motores procedentes del sistema nervioso, pero que se encargan de realizar actos de tipo automático (no voluntario). Se trata del *sistema neurovegetativo*, aunque limitaremos nuestro estudio al PARASIMPÁTICO CEFÁLICO.

Parte del parasimpático ha sido estudiado a propósito de las vísceras. Así, el nervio erector, que constituye por sí sólo el parasimpático caudal, fue objeto de estudio en los capítulos del presoma visceral de la pelvis. También hemos analizado las fibras parasimpáticas cefálicas, como son las vagales, que van con el nervio neumogástrico, y de las cuales depende la inervación de las fibras musculares de la mayor parte del tubo digestivo (prácticamente todo él, excepto el colon descendente, el sigmoideo y el intestino recto), del riñón, de los bronquios e incluso llega al corazón determinando la bradicardia.

El parasimpático y también el ortosimpático (o sea, el sistema neurovegetativo) se caracterizan porque las fibras que proceden del S.N.C. no terminan directamente en el órgano efector, sino que antes han de hacer sinapsis en un plexo o ganglio, de donde parten nuevas fibras que acaban en el órgano efector. Hay que distinguir, por lo tanto, unas *fibras centrales* o *preganglionares*, unos *ganglios* o plexos de sinapsis y, por último, las *fibras postganglionares*. Por ejemplo, en el parasimpático que inerva las fibras musculares lisas del tubo digestivo (hasta el colon descendente) las fibras preganglionares son las que caminan con el nervio vago, que hacen sinapsis en los plexos submucoso y mientérico que se hallan en el espesor de la pared del tubo digestivo; desde estos plexos parten ya las fibras postganglionares.

También hay que tener en cuenta que el órgano efector del parasimpático puede ser, además de las fibras musculares lisas, una glándula, en cuyo caso el impulso parasimpático determina la hipersecreción.

El PARASIMPÁTICO CEFÁLICO está constituido por un conjunto de fibras que están destinadas a inervar glándulas (mucosas de la fosa nasal, lagrimal y salivales) y a ciertos músculos de fibra lisa del globo ocular (mm. ciliar y esfínter de la pupila). En el volumen III, al hacer estudio del globo ocular, analizaremos las fibras parasimpáticas que van a él. En este volumen estudiaremos las fibras parasimpáticas cefálicas cuyo órgano efector es siempre una glándula sobre la cual el impulso parasimpático determina una hipersecreción.

A) *Parasimpático de la glándula parótida.* — El ganglio exocraneal se denomina GANGLIO ÓTICO (Ot) (figura 316) y se llama así por estar próximo a la trompa auditiva (trompa de Eustaquio) (Eu). Las fibras parasimpáticas que parten del ganglio ótico llegan a la parótida y originan la secreción de saliva de esta glándula. Son las fibras postganglionares.

Pero ¿cómo llegan las fibras parasimpáticas preganglionares hasta el ganglio ótico? Estas fibras parasimpáticas centrales acompañan al nervio glosofaríngeo y con él salen

del cráneo a través de la fosita petrosa del agujero rasgado posterior. Inmediatamente después de la salida, las fibras parasimpáticas se desprenden del nervio glosofaríngeo, constituyendo el NERVIO DE JACOBSON (Jac), el cual se incurva y penetra en un conducto, cuyo orificio se halla en la cara inferior del peñasco, en el tabique que separa el agujero rasgado posterior del agujero carotídeo y que se llama orificio de Jacobson. Tras penetrar en este orificio, el nervio recorre un conducto (da ramitas sensitivas, que serán estudiadas en el próximo volumen) y tiene un trayecto en el interior del peñasco, por lo que recibe la denominación de *nervio petroso* (Pt). Después de recorrer el peñasco, el nervio de Jacobson se encuentra en el interior del cráneo, de donde sale ahora por el agujero rasgado anterior. Ya fuera del cráneo, las fibras parasimpáticas del nervio de Jacobson abordan el ganglio ótico.

B) *Fibras parasimpáticas de la mucosa nasal y de la glándula lagrimal.* — El ganglio parasimpático se encuentra en la fosa pterigopalatina, en las proximidades del agujero esfenopalatino, por lo que recibe el nombre de GANGLIO ESFENOPALATINO (EsfP).

De este ganglio parten dos tipos de fibras postganglionares: 1.°) Fibras que atraviesan el agujero esfenopalatino, las cuales se aparean con el nervio esfenopalatino (nervio de la segunda rama del trigémino que se estudiará en el próximo capítulo) y se distribuyen por la mucosa nasal. 2.°) Fibras que atraviesan la hendidura esfenomaxilar y llegan a la órbita, en donde se dirigen a la

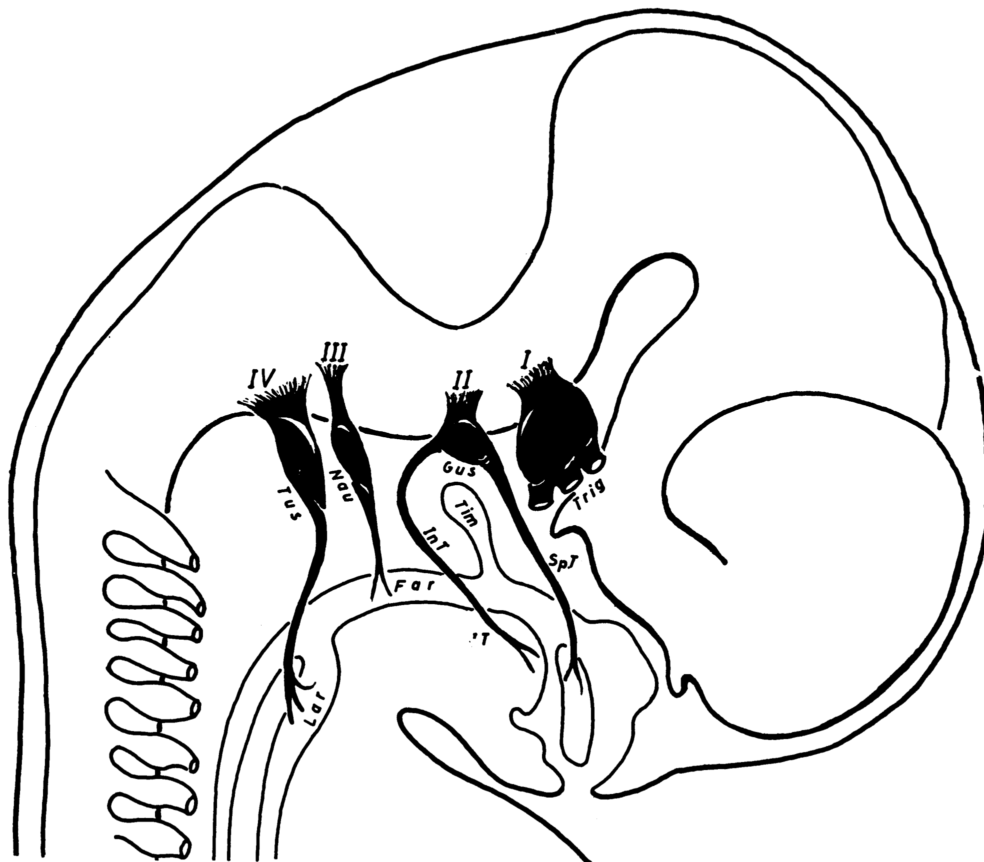


FIG. 315. — Sensibilidad visceral de la cabeza. Nervios sensibles de los arcos branquiógenos. Representación esquemática en desarrollo.

glándula lagrimal. Esta glándula está situada en el ángulo superoexterno de la órbita. (Será estudiada con el aparato de la visión, 3.er volumen).

Las fibras parasimpáticas centrales, o sea, las que desde el tubo nervioso llegan al ganglio esfenopalatino, acompañan al nervio facial, pero se desprenden de él en el interior del peñasco, mucho antes de que el facial salga del cráneo por el agujero estilomastoideo. Estas fibras parasimpáticas recorren un conducto del peñasco (forman otro *nervio petroso*) (Pt) y al salir del conducto las fibras parasimpáticas se encuentran en el interior del cráneo, de donde salen por el agujero rasgado anterior. Ya fuera del cráneo, las fibras recorren otro conducto, excavado en la base de implantación de las apófisis pterigoides, que reciben el nombre de conducto vidiano; a este nivel las fibras forman parte del llamado *nervio vidiano.* A la salida del conducto, las fibras parasim-



FIG. 316. — Parasimpático cefálico y sensibilidad visceral. Representación esquemática en el adulto.

páticas se encuentran en la fosa pterigopalatina y abordan en seguida al ganglio esfenopalatino.

Los impulsos que caminan por estas fibras parasimpáticas provocan la secreción de moco nasal y de lágrimas.

C) *Parasimpático de las glándulas salivales submandibular y sublingual.* — El ganglio parasimpático, denominado GANGLIO SUBMANDIBULAR (SbMn) se sitúa por fuera del músculo hipogloso y en las inmediaciones de la glándula submandibular. Las fibras parasimpáticas postganglionares inervan a esta glándula y a la sublingual y provocan la secreción de saliva.

Las fibras parasimpáticas centrales salen del tubo nervioso y acompañan al nervio facial, con el cual penetran en el peñasco. Un poco antes de que el nervio facial salga por el agujero estilomastoideo, estas fibras parasimpáticas se desprenden del nervio formando un ramo individualizado, que recorre la membrana del tímpano (véase volumen III de esta obra) y que recibe la denominación clásica de CUERDA DEL TÍMPANO (Cu Tm). Como tal cuerda, pasa por la cisura de Glasser (Glas) (fig. 317), haciéndose exocraneal, y tras recorrer un cierto trayecto se une al nervio lingual (rama de la tercera de trigémino, que será estudiada en el próximo capítulo), aprovechando su camino hasta llegar al ganglio submandibular.

Habrá podido observarse que los nervios parasimpáticos suelen siempre unirse a otras fibras nerviosas, con las que se aparean. Como veremos en seguida, el trayecto de las fibras parasimpáticas lacrimomuconasales y el de las que van a las glándulas salivales submandibular y sublingual son idénticos al de las fibras gustativas que nosotros denominamos nervio supratimpánico e infratimpánico.

Otro hecho que habrá podido observar el lector y que hace más complejo el estudio de las fibras parasimpáticas, es el que reciben nombres distintos según los tramos que se consideren. Por ejemplo, las fibras parasimpáticas lacrimomuconasales tienen, como ya hemos dicho, un trayecto en el peñasco que se conoce con el nombre de nervio petroso; después, a nivel del conducto vidiano, forman parte del nervio vidiano; incluso las fibras postganglionares destinadas a la mucosa nasal no reciben nombre propio, sino el del nervio que acompañan, en este caso nervio esfenopalatino.

A propósito de los nervios petrosos, de los que hemos mencionado un petroso del nervio de Jacobson (glosofaríngeo) y un petroso del nervio facial, queremos aclarar aquí su mayor complejidad, de la que más arriba no hemos hablado en beneficio de la sencillez.

Siguiendo autores franceses, el nervio de Jacobson da dos nervios petrosos, que son los *nervios petrosos profundos mayor y menor.* El nervio facial desprende a su vez otros dos nervios petrosos: los *petrosos superficiales mayor y menor.* Tanto el facial como el glosofaríngeo intercambian fibras, es decir, que hay anastomosis, de modo tal que el nervio petroso superficial mayor del facial recibe el nervio petroso profundo mayor del nervio de Jacobson. De esta anastomosis se forma el nervio vidiano, que es el que lleva las fibras parasimpáticas destinadas al ganglio esfenopalatino y, por lo tanto, a la glándula lagrimal y las de la mucosa nasal Pero no es solamente esta anastomosis la que se establece, sino que también se unen los nervios petroso superficial menor y petroso profundo menor, cuyo resultado es un ramo nervioso que va al ganglio ótico y por lo tanto, a la glándula parótida.

SENSIBILIDAD VISCERAL

La mucosa de las cavidades estudiadas en el capítulo anterior (boca, fosas nasales, faringe y laringe) tiene su sensibilidad. La boca y las fosas nasales derivan de la boca embrionaria, por lo que el epitelio de su mucosa es de origen ectodérmico; los receptores sensitivos que en ellas hay corresponden a un tipo de sensibilidad muy semejante al de la piel, que podemos denominar *sensibilidad somática* y, como veremos en el próximo capítulo, el nervio que transmite los impulsos sensitivos desde la mucosa de estas cavidades hacia el S.N.C. es el mismo (nervio trigémino) que el que recoge la sensibilidad de la piel de la cara.

Por el contrario, la mucosa de la laringe y de la faringe es de origen endodérmico. La sensibilidad que en estas mucosas se inicia puede considerarse como SENSIBILIDAD VISCERAL. También diferente a la sensibilidad somática es la gustativa, cuyos receptores se encuentran en la boca, pero preferentemente situados en su zona más profunda, casi a nivel de la frontera ectoendodérmica en el istmo de las fauces. Esta

sensibilidad especial, la gustativa, la incluimos en el tipo de sensibilidad visceral. Por lo tanto, en este apartado vamos a estudiar la sensibilidad de las mucosas laríngea y faríngea y la gustativa.

En las frecuentes alusiones que en capítulos anteriores hemos hecho al desarrollo embrionario, ya hemos mencionado que el *nervio laríngeo sensitivo* (fig. 315) es el que recoge la sensibilidad de la mucosa laríngea. Este tipo especial de sensibilidad, que nosotros percibimos como un cosquilleo a nivel de las vías respiratorias, es la parte inicial de un reflejo defensivo que provoca la tos con el fin de expulsar cualquier cuerpo extraño que penetra en aquellas vías, cuyo contacto con la mucosa determina la excitación de los receptores ahí localizados. Por esta función, el nervio laríngeo sensitivo puede denominarse nervio tusígeno (Tus) (fig. 315) (término que tiene un matiz fisiológico) y corresponde al cuarto arco branquiógeno.

El nervio que transmite la sensibilidad de la mucosa faríngea y de sus dependencias, o sea, de las bolsas faríngeas embrionarias, es el *nervio faríngeo sensitivo*, que va anejo al tercer arco branquiógeno. Los estímulos sobre esta mucosa inician un reflejo de náuseas (nervio nausígeno) (Nau) (fig. 315).

Al segundo arco branquiógeno del embrión corresponde la sensibilidad gustativa transmitida por un nervio gustativo, el cual, al brotar y crecer la primera bolsa faríngea (futura trompa de Eustaquio y caja del tímpano), se divide en dos ramas, una de las cuales camina por encima de la bolsa y la otra por debajo. La que va por encima es denominada por nosotros *nervio supratimpánico* (SpT) (fig. 315), mientras que la que va por abajo es el nervio *infratimpánico* (IT) (fig. 315), que es el que verdaderamente corresponde al segundo arco. Ambos se unen antes de penetrar en el sistema nervioso y forman el *nervio intermedio* o *gustativo* (Gus), que camina junto con el facial.

El nervio sensitivo del primer arco branquiógeno es una rama de un nervio que consta de tres, aunque las otras dos puede considerarse que en cierto modo recogen la sensibilidad de dependencias de este primer arco. Este nervio de tres ramas, el *nervio trigémino* (Trig) (fig. 315) será objeto de estudio en el próximo capítulo, en donde se tratará la sensibilidad de la piel y de las mucosas de origen ectodérmico (como son las mucosas de las fosas nasales y de la boca).

Aunque sea adelantar ideas, conviene ya recordar por embriología que los nervios sensitivos tienen a lo largo de su trayecto unos abultamientos que son los *ganglios*, en donde están concentrados todos los cuerpos (somas) de las células nerviosas (neuronas) sensitivas. La neurona sensitiva tiene forma de «T», una de cuyas prolongaciones es la periférica, que va desde la mucosa o piel, en general, hasta el ganglio; el extremo distal de la prolongación periférica se inicia en un receptor. La otra rama de la «T» es la prolongación central, la cual transmite el impulso desde el soma neuronal hasta el Sistema Nervioso Central.

Hecho este bosquejo, pasemos a considerar estas sensibilidades viscerales en el adulto (fig. 316).

SENSIBILIDAD LARÍNGEA. — Esta sensibilidad es vehiculada por el *nervio laríngeo superior* (véase capítulo 40), que desde el interior de la laringe sale por la membrana tirohioidea, a la que atraviesa para incorporarse al nervio neumogástrico en un nivel alto. Precisamente se incorpora al neumogástrico en la extremidad inferior de un ganglio que presenta dicho nervio, inmediatamente por debajo del agujero rasgado posterior, y que recibe el nombre de GANGLIO PLEXIFORME o *nodoso* (Plx), que es extracraneal y en el que se encuentran los cuerpos neuronales de las fibras del nervio laríngeo superior. Las fibras centrales de este nervio laríngeo caminan incorporadas totalmente al tronco del nervio neumogástrico y, por lo tanto, siguiendo un camino retrógrado con respecto a este nervio, penetran por el agujero rasgado posterior para abordar, ya en el interior del cráneo, al tubo nervioso.

El nervio laríngeo superior se describe como una rama del neumogástrico y corresponde al que en Embriología hemos denominado nervio laríngeo sensitivo o tusígeno. Sin embargo, no es exclusivamente sensitivo porque con el nervio laríngeo superior van también fibras motoras que inervan el músculo cricotiroideo.

Este músculo está en la parte baja de la laringe, por lo que a la rama que va a él se la califica de *rama inferior* (también llamada n. laríngeo externo) del nervio laríngeo superior. La *rama superior*, la propiamente sensitiva, es la que atraviesa la membrana tirohioidea.

SENSIBILIDAD FARÍNGEA. — La sensibilidad de la mucosa de las paredes laterales y posterior de la faringe, de la mucosa de los pilares del velo del paladar, de la que recubre la amígdala palatina y de la porción faríngea de la lengua, es transmitida por ramitas que se incorporan al nervio glosofaríngeo, del cual constituyen su parte viscerosensitiva. Todas las ramas sensitivas acaban incorporándose al tronco del glosofaríngeo, que también presenta ganglios a lo largo de su trayecto, y concretamente a nivel de la fosita petrosa. Uno de ellos es extracraneal y se denomina GANGLIO PETROSO (o *de Andersch*); en él se admite que están los somas neuronales de todas las fibras viscerosensitivas del glosofaríngeo.

La sensibilidad de la trompa auditiva (o de Eustaquio) y de parte de la mucosa de la caja del tímpano (derivadas de la primera bolsa faríngea) camina junto con las fibras parasimpáticas del nervio de Jacobson, que es rama del glosofaríngeo. También estas fibras tienen los cuerpos neuronales concentrados en el ganglio petroso.

Al glosofaríngeo se incorporan también fibras que llevan una sensibilidad especial, cuya finalidad es transmitir «noticias» de aumento de la presión sanguínea, las cuales son captadas a nivel del seno carotídeo, situado en el ángulo donde la arteria carótida primitiva se bifurca en sus dos ramas terminales. Es el *nervio intercarotídeo* (Inter) (de Hering y de Castro), no bien individualizado en la especie humana. Al igual que las anteriores, los somas neuronales de las fibras presoceptivas están en el ganglio petroso[1].

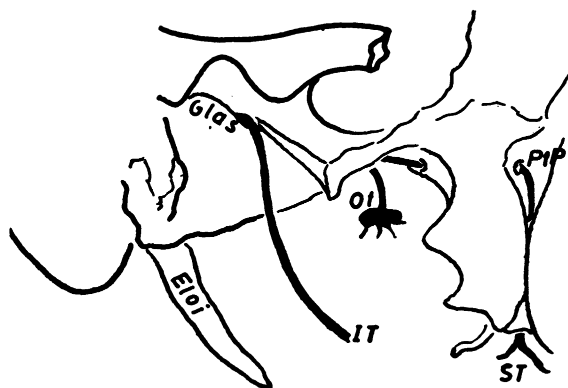


FIG. 317. — Algunos detalles del nervio infratimpánico (IT), supratimpánico (ST) y del ganglio ótico referidos al hueso.

SENSIBILIDAD GUSTATIVA. — La mucosa del istmo de las fauces, correspondiente al segundo arco branquiógeno, tiene sensibilidad gustativa, que es enviada al tubo nervioso a través de los nervios supratimpánico e infratimpánico.

El *nervio supratimpánico* (SpT) se inicia en los receptores gustativos que existen en el velo del paladar por diversas fibras que confluyen hacia el agujero palatino posterior y ascienden por el conducto del mismo nombre, en donde se incorporan al nervio palatino ascendente (de la segunda rama del trigémino). Al salir por la parte superior de este conducto, el nervio supratimpánico se encuentra en la fosa pterigopalatina y continúa su trayecto en busca del S.N.C., penetrando por el conducto vidiano, en donde se le conoce con el nombre de nervio vidiano; pasa por el agujero rasgado anterior al interior del cráneo y tras recorrer un surco de una de las caras endocraneales del peñasco, el nervio penetra en él (enriqueciendo con sus fibras las de los nervios petrosos). En el interior de este conducto del peñasco, el nervio supratimpánico se une al infratimpánico.

El *nervio infratimpánico* (IT) recoge la sensibilidad gustativa de la mucosa de la parte anterior de la lengua y de las mismas papilas caliciformes. Se une en seguida al nervio lingual de la tercera rama del trigémino y con él llega hasta la fosa pterigomaxilar. A este nivel (entre los mm. pterigoideos interno y externo) se desprende del nervio lingual y con el nombre de *cuerda del tímpano* va en busca de la cisura de Glasser, a la que atraviesa; recorre de adelante atrás la membrana del tímpano. A sus relaciones con ella se debe que este trayecto reciba el nombre de cuerda del tím-

[1] A propósito del mecanismo de excitación de los quimioceptores en el seno carotídeo debe de acudirse ante todo a los trabajos de CASTRO (1944).

pano. La cuerda penetra en un conductito para alcanzar al nervio facial, un poco por encima de su salida por el agujero estilomastoideo. Incorporado al nervio facial, el infratimpánico sigue un trayecto ascendente y, como hemos dicho más arriba, se une al supratimpánico. Precisamente en el sitio de confluencia de ambos nervios está el GANGLIO GENICULADO, donde se encuentran los somas neuronales de estas fibras gustativas. Desde el ganglio las prolongaciones centrales forman el *nervio intermedio (de Wrisberg)*, que sale del peñasco para penetrar en el interior del cráneo y llegar al tubo nervioso.

Habrá podido comprobarse que los trayectos de los nervios supratimpánico e infratimpánico son idénticos a los de las fibras parasimpáticas preganglionares que van al ganglio esfenopalatino y al submandibular, respectivamente, ya que fibras parasimpáticas y fibras gustativas caminan juntas formando anatómicamente un pequeño tronco nervioso en donde es imposible diferenciar las unas de las otras. En la descripción del trayecto hemos empleado un orden inverso en las fibras gustativas y en las parasimpáticas, ateniéndose al sentido en que camina la corriente nerviosa en unas y otras, pues en las gustativas, como sensitivas que son, el impulso va desde la periferia hacia el S.N.C.; por el contrario, en la fibras parasimpáticas el impulso nervioso camina desde el S.N.C. hacia el órgano efector

Se admite que hay muchos receptores gustativos en la porción faríngea de la lengua y que, incluso, existen algunos en la mucosa del repliegue epiglótico. Esta sensibilidad gustativa es vehiculada por fibras que se incorporan al nervio glosofaríngeo (las de la porción faríngea de la lengua) y al neumogástrico (las de la mucosa epiglótica)[2].

Los nervios neumogástricos, glosofaríngeo y el facialgustativo llevan fibras de sensibilidad visceral, pero a ellos se incorporan también fibras de sensibilidad somática cutánea, procedentes del pabellón de la oreja. En la compleja formación embrionaria de este pabellón parece que contribuye la parte cutánea de los cuatro primeros arcos branquiógenos, que, por lo tanto, intervendrían en su inervación sensitiva. La tercera rama del trigémino (primer arco branquiógeno) recoge sensibilidad de la parte anterior del pabellón por una de sus colaterales (el nervio auriculotemporal). Pero también la parte posterior y dorso del pabellón y el conducto auditivo externo es inervada sensitivamente por los nervios facial (segundo arco), glosofaríngeo (tercer arco) y neumogástrico (cuarto arco).

Lo más curioso es que las fibras sensitivas auriculares de los nervios glosofaríngeo y neumogástrico no tienen sus somas neuronales en los ganglios extracraneales (ganglios petroso y plexiforme, respectivamente), sino en ganglios endocraneales.

En efecto, el glosofaríngeo presenta un ganglio por dentro del petroso que recibe el nombre de GANGLIO SUPERIOR (o de *Ehrenritter*) para los somas neuronales de las fibras auriculares. El nervio neumogástrico ofrece, inmediatamente por encima del ganglio plexiforme, otro engrosamiento, en el agujero rasgado posterior, que es el GANGLIO YUGULAR, constituido por los somas neuronales de las fibras auriculares que van con este nervio.

Queremos resaltar un hecho digno de tenerse en cuenta, y es que los somas neuronales de las fibras de la sensibilidad visceral de los nervios glosofaríngeo y neumogástrico son extracraneales, mientras que los de las fibras somáticas son intracraneales. Precisamente todas las fibras somáticas de la sensibilidad cutánea del tronco, cuello y extremidades tienen sus somas en los ganglios raquídeos que se encuentran en el interior del conducto raquídeo, que equivale al interior del cráneo. Intracraneal es también, como veremos en seguida, el ganglio del nervio trigémino, que es el que recoge la sensibilidad somática de la cara.

Las fibras auriculares del nervio facial tienen su soma en el ganglio geniculado, al igual que las fibras gustativas que van con aquél. En este caso los somas neuronales de fibras viscerales (gustativas) y fibras somáticas (las del pabellón de la oreja) se concentran en un solo ganglio, el geniculado, que por su situación en el interior del peñasco no es extracraneal, pero tampoco puede afirmarse que sea endocraneal.

De esta manera queda integrado en el estado adulto la formación de tres troncos nerviosos fundamentales correspondientes a los tres últimos arcos branquiógenos embrionarios.

Nervio del cuarto arco branquiógeno (IV) o neumogástrico, integrado por fibras fonadoras (motoras), tusígenas (sensibles) y parasimpáticas. Podrían considerarse también pequeñas ramitas presoceptivas procedentes de los grandes troncos arteriales, torácicos y abdominales.

---

2 Respecto a la inervación de la lengua, ver YOSHIO (1949) y BACA (1954).

Nervio del tercer arco branquiógeno (III) o glosofaríngeo, formado a expensas de fibras deglutoras (motoras), nausígenas (sensibles), parasimpáticas y presoceptivas (procedentes del corpúsculo carotídeo).

Nervio del segundo arco branquiógeno (II) o facialgustativo, integrado por fibras motoras (mímicas), sensibles (gustativas) del supra e infratimpánico y unidas a ellas fibras parasimpáticas para la secreción mucosa nasal y salivar.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

PARASIMPÁTICO CEFÁLICO, SENSIBILIDAD VISCERAL CEFÁLICA. Sensibilidad tusígena. Sensibilidad nausígena. Sensibilidad presoceptiva carotídea. Sensibilidad gustativa. Nervio supratimpánico e infratimpánico. Ganglio ótico = Ganglio salivar parotídeo. Ganglio parasimpático submandibular. Ganglio parasimpático esfenopalatino = Ganglio muconasal. Ganglio del automatismo de la deglución.

CAPÍTULO 46

SENSIBILIDAD SOMÁTICA DE LA CABEZA Y CUELLO. NERVIO TRIGÉMINO Y RAMAS SENSITIVAS DEL PLEXO CERVICAL

La sensibilidad cutánea de la *cara* y gran parte del cráneo corresponde al NERVIO TRIGÉMINO, cuyas tres ramas se forman precozmente durante el desarrollo embrionario. La formación de las ramas es simultánea a la individualización de la prominencia frontal, de la yema maxilar y del arco mandibular.

Durante el desarrollo, la piel de la frente forma receptores cutáneos, de donde parten fibras nerviosas que confluyen para resumirse en el nervio frontal. Como la frente se prolonga hacia abajo con los mamelones nasales, hay fibras que proceden de los receptores cutáneos de estos mamelones y constituyen el nervio nasal. Los nervios frontal y nasal penetran en la órbita y confluyen por detrás del globo ocular para constituir el *nervio oftálmico* (Of) (fig. 318) o primera rama del trigémino.

La segunda rama está formada por diversos nervios que recogen la sensibilidad de la yema maxilar, constituyéndose así el *nervio maxilar* (Mx).

La tercera rama del trigémino o *nervio mandibular* (Mn) está integrada, a su vez, por varios nervios que recogen la sensibilidad del arco mandibular y de sus dependencias.

Las tres ramas del trigémino confluyen y forman el llamado *ganglio de Gasser o semilunar,* en donde se encuentran los somas de estas neuronas sensitivas. Del ganglio parte, a su vez, lo que es propiamente el nervio trigémino (Trg), que llega al romboencéfalo.

El segundo, tercero y cuarto arco branquiógeno tienen sus ramas sensibles cutáneas, ramas que en el adulto proceden de las partes del *pabellón de la oreja* correspondientes a estos segundo, tercero y cuarto arcos branquiógenos (II, III y IV).

El resto de la cabeza y el *cuello* corresponden a nervios sensibles que se reúnen en el llamado plexo cervical y que van al segundo, tercero y cuarto nervios raquídeos cervicales (C2, C3 y C4).

PRIMERA RAMA DEL TRIGÉMINO: NERVIO OFTÁLMICO (Fig. 319)

En el adulto, *el nervio frontal* (Fr) recoge la sensibilidad de la piel de la frente y de parte de la bóveda craneana. Los filetes nerviosos descienden bajo la piel de la frente, se dirigen hacia el reborde orbitario y se concretan generalmente en dos troncos, los *nervios frontales interno y externo* (fig. 321), de los cuales el último suele originar una muesca en el arco orbitario del frontal; esta muesca es la escotadura su-

praorbitaria. En el interior de la órbita, todos los ramos frontales confluyen en un tronco común, es el mencionado nervio frontal que recoge también la sensibilidad de la parte interna del párpado superior.

La sensibilidad de la parte externa de este párpado es recogida por filetes de otro nervio, que, por pasar por la glándula lagrimal, en donde se ramifica, recibe el nombre de *nervio lagrimal* (Lgr) (fig. 319), que camina también por la órbita en busca de la hendidura esfenoidal.

La sensibilidad de la piel del lóbulo nasal es transmitida por filetes nerviosos que confluyen hacia la parte interna de la órbita para constituir el *nervio nasal externo o cutáneo.* El revestimiento cutáneo del vestíbulo nasal, o sea, el de la cavidad de la nariz, tiene receptores en donde comienzan filetes nerviosos que se reúnen en el llamado *nervio nasal interno o nasal mucoso.* Dicho nervio asciende por el vestíbulo, se mete en el conducto etmoidal anterior y al salir de dicho conducto a través del agujero etmoidal anterior, el nervio se encuentra en la órbita. Ahí, los nasales externo e interno se unen y forman el *nervio nasal* (Nas), que se dirige hacia atrás para salir de la órbita por la hendidura esfenoidal.

Inmediatamente después de atravesar la hendidura, los nervios frontal, lagrimal y nasal se unen para formar el NERVIO OFTÁLMICO (Of) o primera rama del trigémino, que llega al ganglio de Gasser (Gas).

SEGUNDA RAMA: NERVIO MAXILAR

La segunda rama del trigémino o NERVIO MAXILAR se origina en la mejilla por medio de fibras nerviosas que se distribuyen por el labio superior, por la piel del ala de

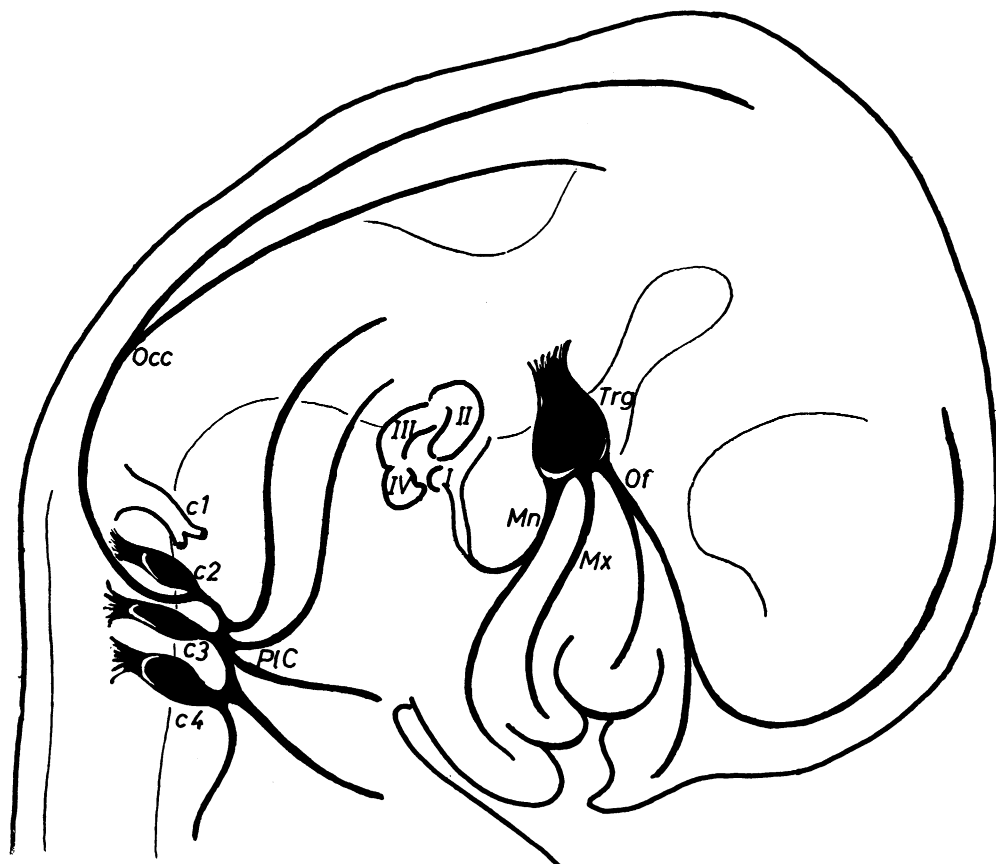


FIG. 318. — Representación esquemática en desarrollo de la sensibilidad somática de la cabeza y cuello.

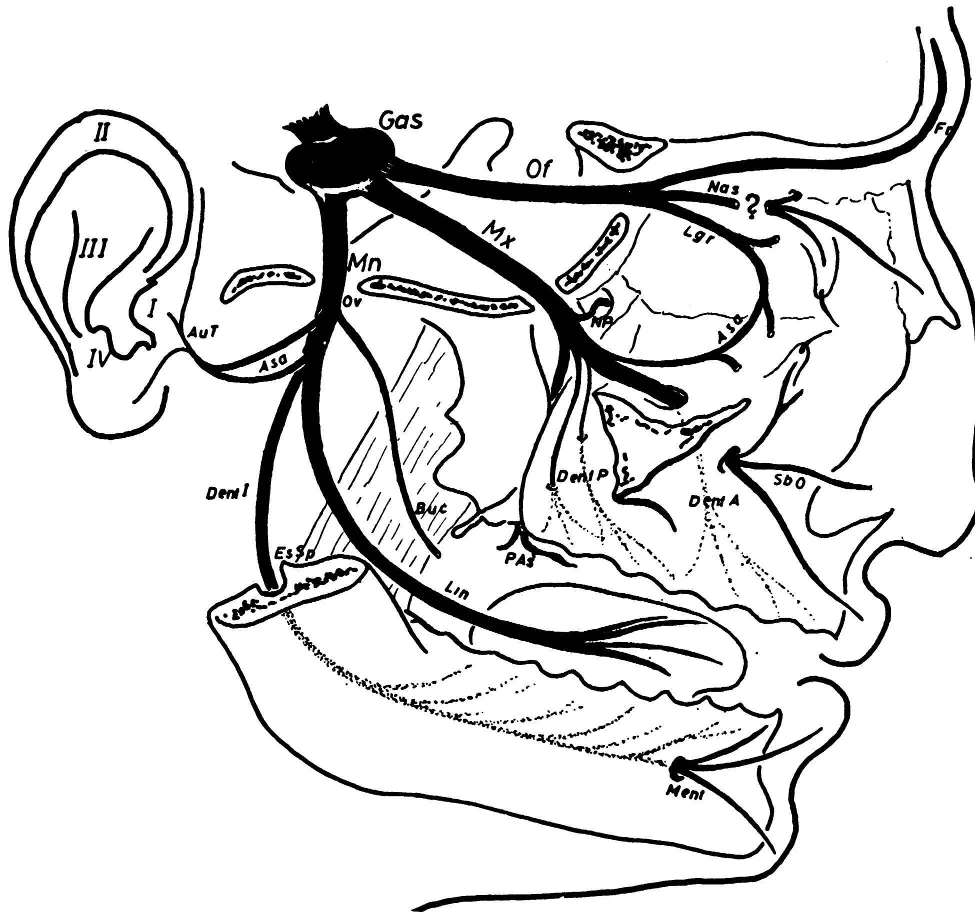


FIG. 319. — Trigémino sensible en el adulto representado esquemáticamente.

la nariz y por la piel de la zona de la mejilla, próxima del ala de la nariz. Todos estos filetes, reunidos, forman un tronco que se introduce en el agujero infraorbitario de la apófisis piramidal del maxilar; recorre el conducto y surco infraorbitarios en el suelo de la órbita; llega a la fosa pterigopalatina y, a través del agujero redondo mayor, penetra en el cráneo. Esta rama, clásicamente se considera como la terminal del nervio maxilar, y se la conoce con el nombre de *nervio suborbitario* (SbO).

En el interior del hueso maxilar, el nervio infraorbitario recibe filetes nerviosos, que se denominan *nervios dentarios anteriores* (DentA) que recogen la sensibilidad de los dientes anteriores (incisivos y caninos) del maxilar superior.

La sensibilidad de los premolares y molares es transmitida por los *nervios dentarios posteriores* (DentP), que caminan durante un trayecto en el espesor del hueso maxilar, pero salen de él a través de orificios que hay en su tuberosidad, con lo que alcanzan la fosa pterigopalatina, para confluir y formar el tronco maxilar (Mx).

La mucosa del paladar y de su velo tiene receptores de sensibilidad somática (aparte de los gustativos), en donde se originan filetes nerviosos que forman el *nervio palatino ascendente* (PAs), así llamado porque asciende por el conducto palatino posterior, al que se incorpora el primer trayecto del nervio supratimpánico. Este conducto desemboca en la fosa pterigopalatina, en donde el nervio se une a los otros para formar el maxilar.

La sensibilidad de la mucosa de las fosas nasales, tanto del tabique como de su com-

pleja pared externa (cornetes y meatos), es transmitida por pequeños nervios que confluyen hacia el agujero esfenopalatino. Uno de estos nervios, el *nervio nasopalatino* (NP), recoge, incluso, sensibilidad de la zona anterior de la mucosa del paladar duro, pero en seguida se introduce en las fosas nasales por el conducto palatino anterior y camina bajo la mucosa del tabique nasal en dirección hacia el agujero esfenopalatino. Un poco antes de llegar a este agujero, todos los ramos se unen y forman el *nervio esfenopalatino*, que, atravesando el orificio del mismo nombre, alcanza la fosa pterigomaxilar y se reúne con las otras ramas del nervio maxilar.

El nervio maxilar pasa por el agujero redondo mayor y en el interior del cráneo aborda al ganglio de Gasser.

TERCERA RAMA: NERVIO MANDIBULAR

Esta rama está constituida por la confluencia de cuatro nervios sensitivos. Uno de ellos recoge la sensibilidad del labio inferior, así como de la piel del mentón y del cuerpo de la mandíbula. Los distintos filetes nerviosos confluyen hacia el agujero mentoniano, en donde recibe el nombre de *nervio mentoniano* (Ment), aunque tal ramo no es más que el origen del llamado *nervio dentario inferior* (DentI), el cual se introduce y recorre todo el conducto dentario inferior. Este conducto comienza en el agujero mentoniano, excava el cuerpo de la mandíbula y se abre en la cara interna del ángulo a nivel de la espina de Spix (EsSp). En su trayecto por el conducto, el nervio dentario inferior recibe los filetes nerviosos de los dientes inferiores. Tras salir del conducto, el nervio, aplicado a la cara externa del músculo pterigoideo interno, se dirige en busca del agujero oval.

La sensibilidad somática de la porción bucal de la lengua, es decir, de la parte situada por delante de la «V» lingual, es recogida por el *nervio lingual* (Lin), que

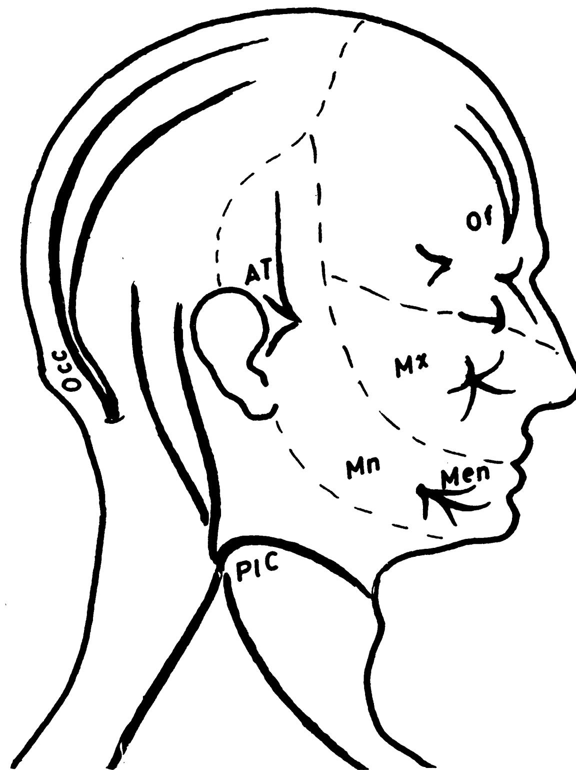


FIG. 320. — Áreas cutáneas de distribución de los nervios del cuello y de la cabeza en el adulto. Representados esquemáticamente.

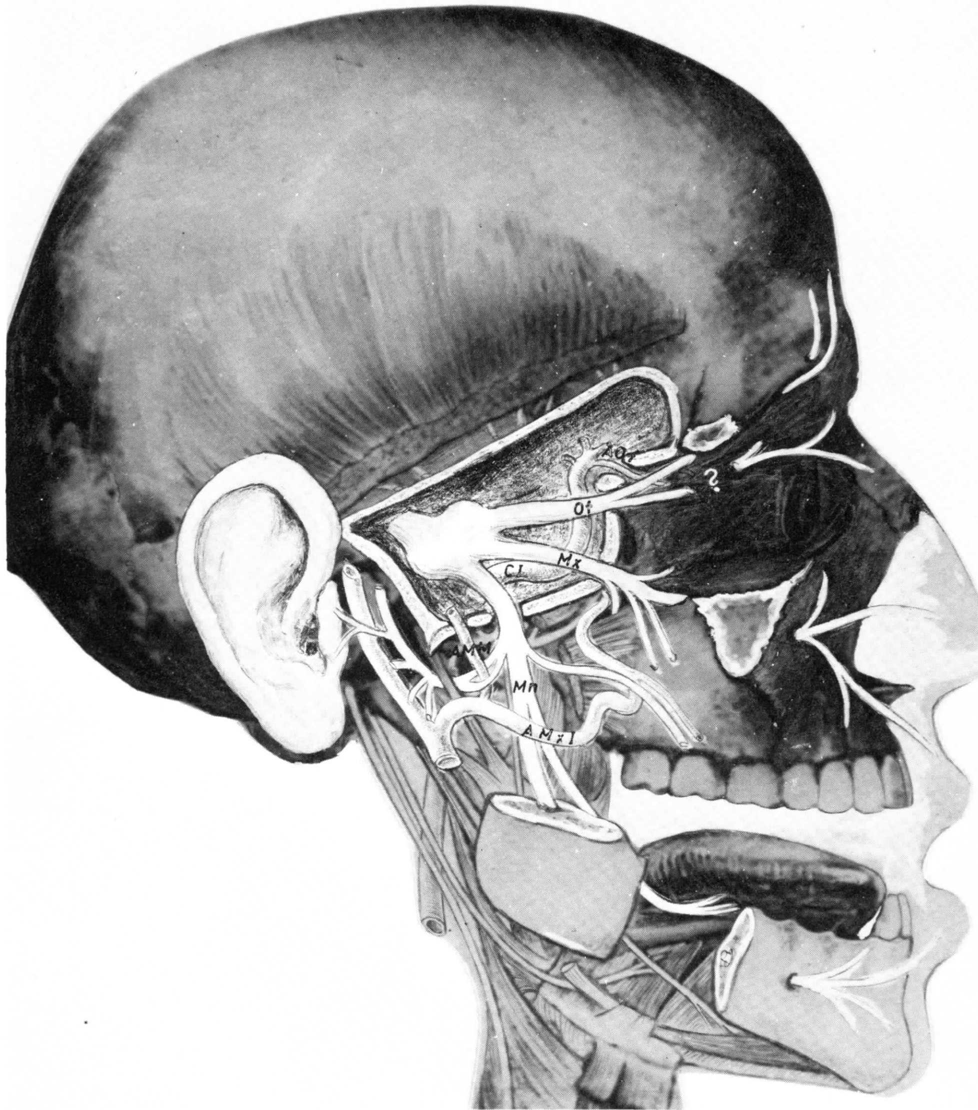


FIG. 321. — Trigémino sensible en el adulto relacionado con troncos arteriales adyacentes.

se une al nervio frontal, el cual camina inmediatamente por debajo del techo de la órbita y se dirige hacia la parte ancha de la hendidura esfenoidal. El nervio dentario inferior.

La sensibilidad de la mucosa y de la piel de la mejilla, a nivel del carrillo, es recogida por el *nervio bucal* (Buc) que atraviesa el intersticio que separa dos vientres del músculo pterigoideo externo, y se une al tronco de la tercera rama del trigémino.

Por último, la sensibilidad de la piel de parte de la región temporal y de la parte anterior del pabellón de la oreja es captada por el *nervio auriculotemporal* (AuT), que desciende, por detrás y por dentro del cuello del cóndilo de la mandíbula, y suele dejar un ojal que es atravesado por la arteria meníngea media. Desde ahí recorre la fosa pterigomaxilar y se incorpora al nervio mandibular (Mn).

EL NERVIO MANDIBULAR se individua-

liza como tronco en la parte alta de la fosa pterigomaxilar, en donde se reúnen los nervios dentario inferior, lingual, bucal y auriculotemporal. El nervio mandibular pasa por el agujero oval (Ov) al interior del cráneo.

En el interior del cráneo, las tres ramas (nervios oftálmico, maxilar y mandibular) confluyen a nivel del ganglio donde se encuentran los somas neuronales de las fibras sensitivas trigeminales. Es el *ganglio semilunar o de Gasser* (Gas), que se sitúa sobre una fosa que se excava en una de las caras endocraneales del peñasco. Las prolongaciones centrales, que emergen del ganglio y se dirigen hacia el sistema nervioso, se reúnen en un solo tronco, que es el NERVIO TRIGÉMINO.

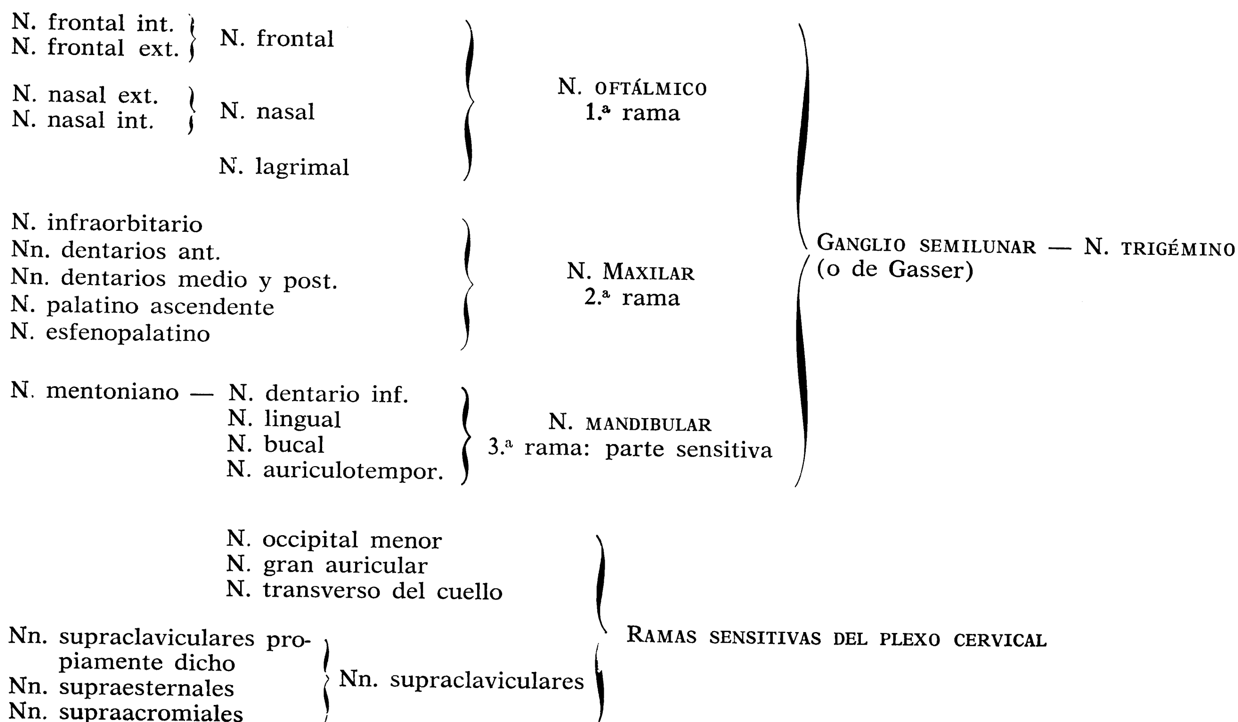
Las ramas del trigémino que hemos estudiado son las que constituyen su parte sensitiva y tan sólo las hemos considerado como fibras somatosensitivas. Sin embargo, ya hemos visto que esto no es exactamente cierto, porque con varias ramas de las descritas van también fibras viscerosensitivas, concretamente las de sensibilidad gustativa, y también fibras parasimpáticas.

El nervio suprasimpático, por ejemplo, va unido durante su primer trayecto con el n. palatino ascendente de la segunda rama del trigémino. Cuando a nivel de la parte alta de la fosa pterigopalatina, el nervio supratimpánico se desprende del n. palatino, para incorporarse al n vidiano, este trayecto del supratimpánico puede considerarse como un ramo anastomótico que une al nervio maxilar con el vidiano.

Por otra parte, el nervio maxilar está unido al ganglio esfenopalatino, porque éste le envía fibras postganglionares que luego parecen desprenderse de él para llegar a la glándula lagrimal a través de la hendidura esfenomaxilar.

En los tratados clásicos de Anatomía, se describe una rama colateral del nervio maxila,r la llamada *rama orbitaria,* que es la que lleva las fibras parasimpáticas a la glándula lagrimal. Recuérdese que en el capítulo anterior ya decimos que las otras fibras postganglionares destinadas a las glándula de la mucosa nasal van unidas al nervio esfenopalatino.

El nervio infratimpánico camina formando parte del nervio lingual; el primero es gustativo, mientras que el segundo es somatosensitivo, por lo que el tronco lingual lleva estos dos tipos de sensibilidad desde casi su origen en la mucosa lingual hasta que de él se desprende la cuerda del tímpano. La complejidad de fibras del tronco lingual aún se acentúa por el hecho de que también lleva las fibras preganglionares parasimpáticas que van al ganglio submandibular. El corto trayecto de estas fibras parasimpáticas desde que



se desprenden del nervio lingual hasta alcanzar al ganglio, puede describirse en el terreno anatómico como una rama anastomótica del nervio lingual con el citado ganglio.

Con este mismo significado anatómico puede hablarse de anastomosis entre el ganglio ótico y el nervio auriculotemporal, porque las fibras postganglionares llegan a la parótida a través de este nervio.

Otras ramas que se aparecen son las motoras del masticador y las sensitivas del mandibular. Así, el nervio dentario inferior va unido (después de salir del conducto por el orificio del ángulo interno de la mandíbula) con el nervio milohioideo. El nervio bucal suele juntarse con el nervio temporal profundo medio para formar una rama temporobucal mixta.

Por último, cada una de las tres ramas del trigémino tiene un *ramito meníngeo* que se inicia en receptores que tienen las meninges. Las ramas meníngeas de los nervios oftálmico y maxilar se incorporan a ellos en el interior del cráneo. El ramo meníngeo del nervio mandibular sale del cráneo por el agujero redondo menor e inmediatamente se une al mandibular, con el que de nuevo penetra en el cráneo por el agujero oval.

RAMAS CUTÁNEAS DEL PLEXO CERVICAL

Toda la sensibilidad cutánea de la cara y de parte del cráneo es conducida al sistema nervioso por las ramas del trigémino (figura 320).

También hemos dicho (capítulo anterior) que nervios tales como el facial, el glosofaríngeo y el neumogástrico llevan sensibilidad cutánea del pabellón de la oreja.

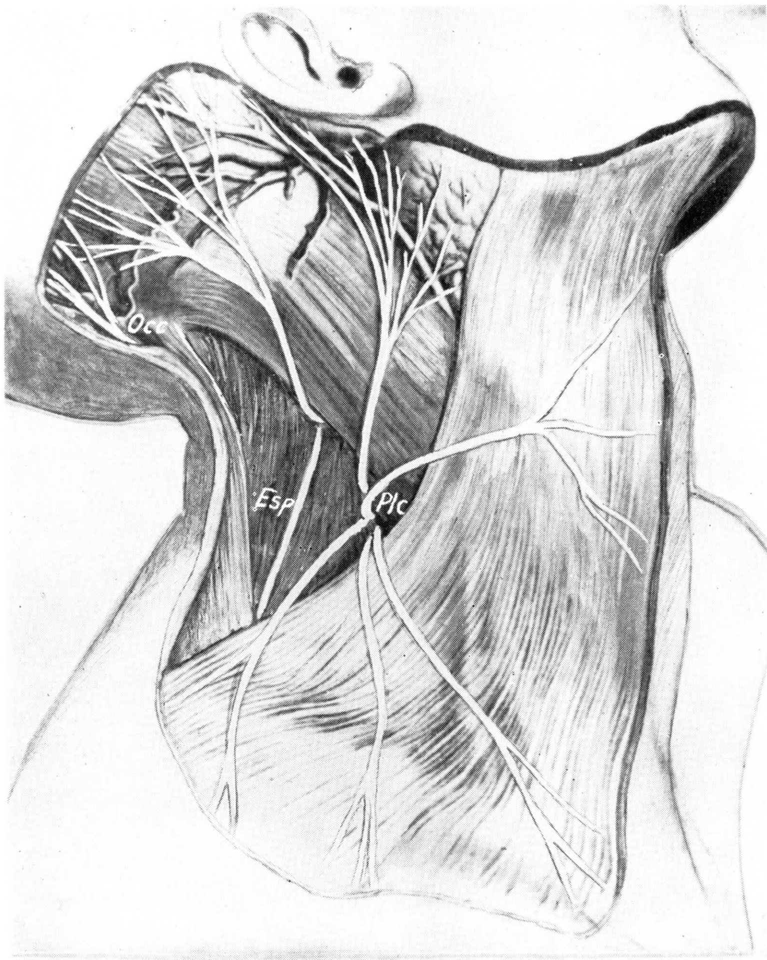


Fig. 322. — Nervios sensibles del cuello.

Algunas zonas de la piel del cráneo y de la piel de la nuca están inervadas sensitivamente por ramas retrosomáticas, que fueron objeto de estudio en el primer volumen de esta obra de Anatomía (por ejemplo, el nervio occipital mayor).

Aún hay zonas cutáneas del cráneo y toda la piel de la región anterior del cuello que no dependen de los nervios mencionados sino del PLEXO CERVICAL.

A este plexo, cuyas ramas motoras han sido estudiadas en el capítulo 43, se incorporan fibras nerviosas que recogen la sensibilidad de ciertas zonas cutáneas de la cabeza y del cuello. Todas estas ramas llegan al plexo cervical después de atravesar la aponeurosis cervical superficial y de contornear el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo.

Hay una rama, el *nervio occipital menor*, que recoge la sensibilidad de la piel de la región mastoidea.

Otra recoge la sensibilidad del pabellón de la oreja y de una zona de la cara próxima al borde de la mandíbula. Es el *nervio gran auricular*.

Una tercera rama recoge la sensibilidad de la piel de la región suprahioidea y de la parte alta y anterior del cuello. Se dirige transversalmente en busca, primeramente, del borde posterior del músculo esternocleidomastoideo, para después, en profundidad, incorporarse al plexo cervical. Por la dirección de sus fibras recibe el nombre de *nervio transverso del cuello*.

Estas tres ramas (nervio occipital menor, gran auricular y transverso del cuello) suelen incorporarse a la segunda asa del plexo cervical (PIC) (figs. 320 y 322).

Por último, la piel de las zonas bajas del cuello, situadas por encima de la clavícula, está inervada sensitivamente por varias ramas, que constituyen los *nervios supraclaviculares*. Hay *ramas supraclaviculares,* propiamente dichas, *supraesternales y supraacromiales*. Todas ellas confluyen hacia un punto del borde posterior del músculo esternocleidomastoideo, donde por lo general suelen reunirse en un solo tronco que se incorpora a la raíz anterior del nervio C4 (figs. 320 y 322).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

SENSIBILIDAD CUTÁNEA DE LA CABEZA Y CUELLO. *Trigémino*. Ganglio de Gasser. *Nervio oftálmico.* Rama frontal. Rama nasal. *Nervio maxilar.* Nervio suborbitario. Nervio palatino ascendente. Nervio esfenopalatino. Nervios dentarios posteriores. Nervios dentarios anteriores. Asa nerviosa malar. *Nervio mandibular.* Rama mentoniana. Nervio dentario inferior. Nervio lingual. Nervio bucal. Nervio auriculotemporal. Topografía cutánea del trigémino. *Sensibilidad cutánea del pabellón de la oreja. Sensibilidad cutánea lateral del cuello.*

CAPÍTULO 47

ARTERIAS DE LA CABEZA Y CUELLO

EMBRIOLÓGICAMENTE conocemos el conducto arterioso (CAr) (fig. 323) emitiendo por cada lado, la arteria carótida (Car) que asciende y el arco aórtico (Ao) que desciende. La carótida sigue en un principio el camino del tercer arco branquiógeno y por lo tanto se hace satélite de la faringe, llegando a la zona de la hipófisis, donde se ramifica profusamente por toda la masa encefálica. Como rama de la carótida, durante el desarrollo embrionario tenemos la arteria del segundo arco branquiógeno, también llamada carótida externa (CarE), que se ramifica a lo largo de este segundo arco branquiógeno y de muchas de sus dependencias. Como rama del primer arco branquiógeno tenemos una arteria que se distribuye por la cara y que se llama arteria facial (Fa) por su situación en el adulto a lo largo de la cara (esta arteria no tiene la menor relación embriológica con el segundo arco branquiógeno). De esta suerte, notemos que hay una carótida primitiva que da lugar a una carótida externa; por lo tanto, la continuación de aquella carótida primitiva se llamará carótida interna (CarI), que es la que llega a la masa encefálica.

Notemos que esta disposición arterial se refiere a arcos arteriales branquiógenos, pudiendo decir que el primer arco arterial branquiógeno corresponde a la arteria facial que se anastomosa finalmente con la carótida interna. Que el segundo arco arterial branquiógeno corresponde a la carótida externa, cuya anastomosis final es difusa. Que el tercer arco arterial branquiógeno, en fin, corresponde a la caótida interna. Existe un cuarto arco arterial branquiógeno que corresponde al arco aórtico (arco que en el lado derecho se atrofia y se aprovecha el resto para arteria subclavia); pues bien, el cuarto arco arterial branquiógeno y el

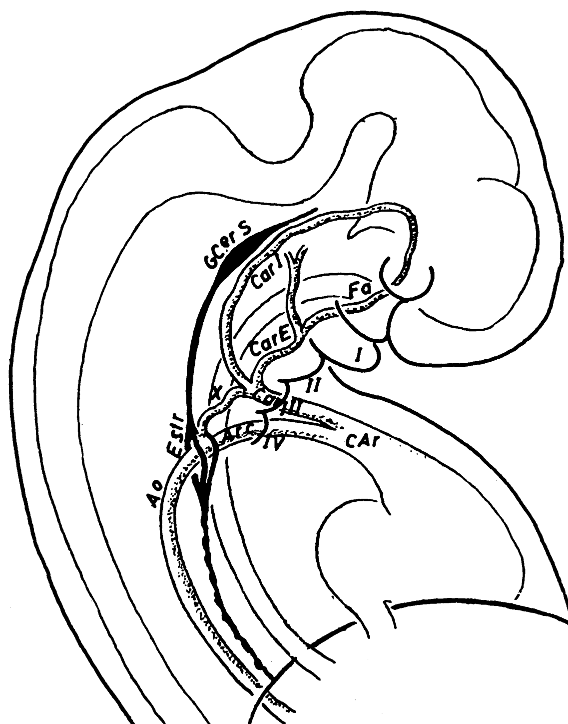


FIG. 323. — Representación esquemática de las arterias de la cabeza y cuello en desarrollo, referido a los arcos arteriales branquiógenos.

tercer arco arterial branquiógeno ofrecen unas anastomosis mutuas (X) a lo largo de la laringe para regar aquellos brotes glandulares tímicos y paratiroideos ya estudiados embriológicamente. Estos arcos arteriales embrionarios son comunes y ostensibles en todas las especies de vertebrados adultos; veamos el caso concreto del hombre.

ADULTO HUMANO. — La *carótida primitiva* (fig. 324) (CarP) forma la bifurcación final para la carótida externa (CarE) y carótida interna (CarI), a nivel de la parte alta más hundida del cuello. El motivo es porque en este seno carotídeo está el órgano presoceptivo o glomus que se informa del estado de la onda sistólica que se estrella contra el espolón carotídeo ahí existente. Su situación protegida en el cuello procura evitar golpes exteriores, pues si esta zona los sufre violentamente, el cuerpo carotídeo transmite un brusco estado presoceptivo que lleva a la pérdida del conocimiento por un mecanismo reflejo de paro cardíaco.



FIG. 324

La *arteria carótida interna* (CarI) como satélite del tercer arco branquiógeno hacia la hipófisis, sigue a lo largo de los músculos constrictores y por lo tanto recubierta por la aleta muscular de los tres estiloideos y el digástrico, ya conocidos (figuras 324 y 325). Dicha aleta, de cuatro músculos, deja por dentro y detrás de ella el llamado espacio retroestiloideo y por delante el llamado espacio preestiloideo; pues bien, la carótida interna sigue por el espacio retroestiloideo y para entrar en la cavidad craneal aprovecha el agujero carotídeo del peñasco. No interesa su distribución endocraneal, pero sí una importante rama que la continúa a través del agujero óptico

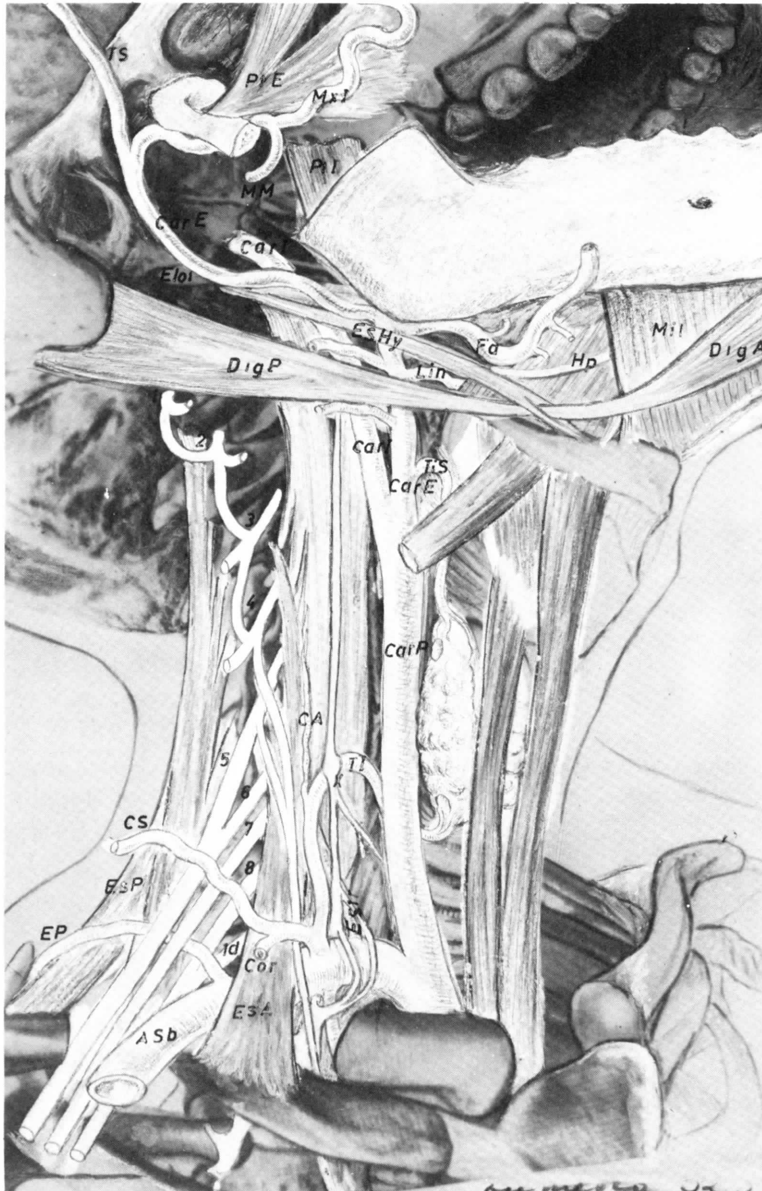


FIG. 325

FIGS. 324 y 325. — Arterias de la cabeza y cuello en el adulto en dos fases reconstructivas diferentes.

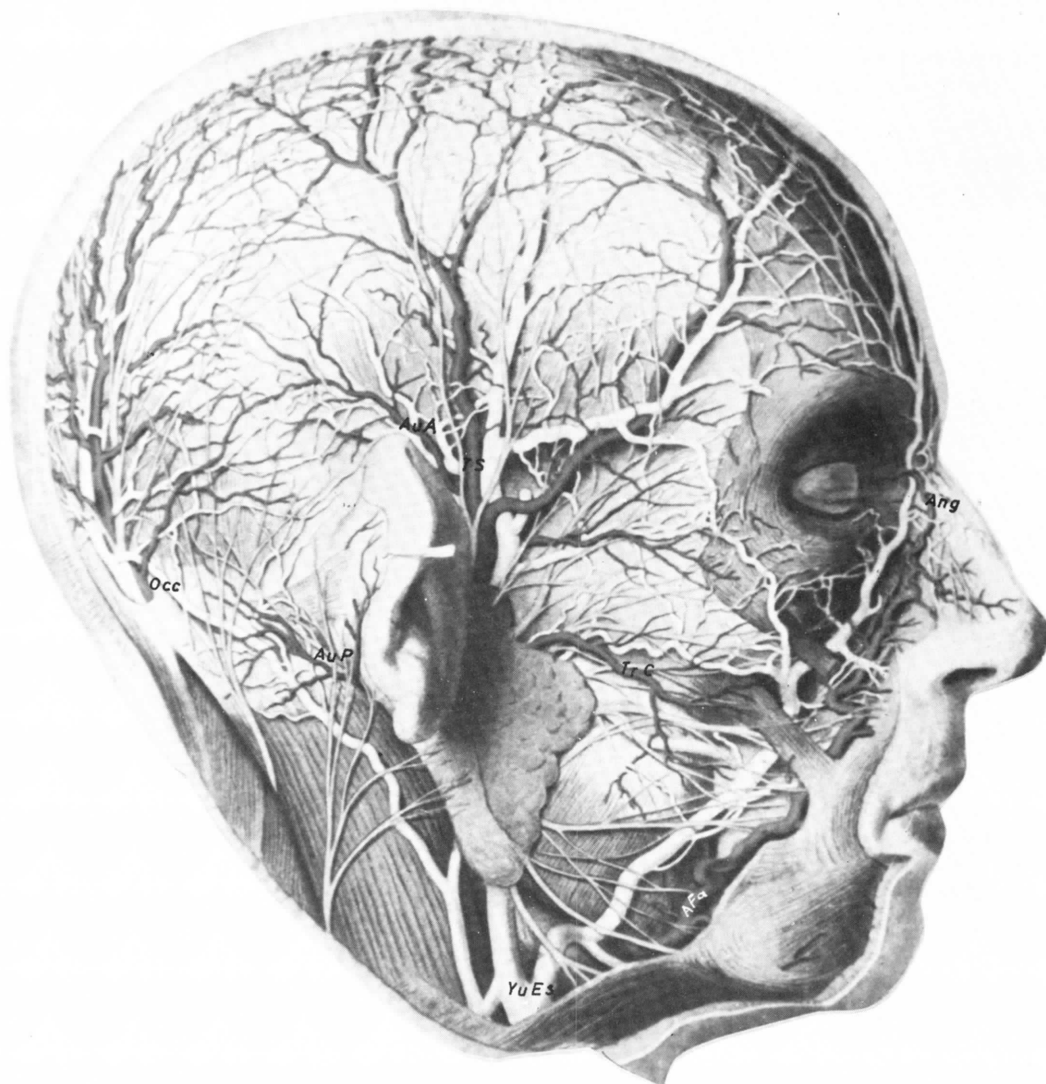


FIG. 326. — Arterias superficiales de la cabeza en relación topográfica con elementos adyacentes. (En oscuro, las arterias; las venas, en claro.) (Tomado del SOBOTTA-BECHER.)

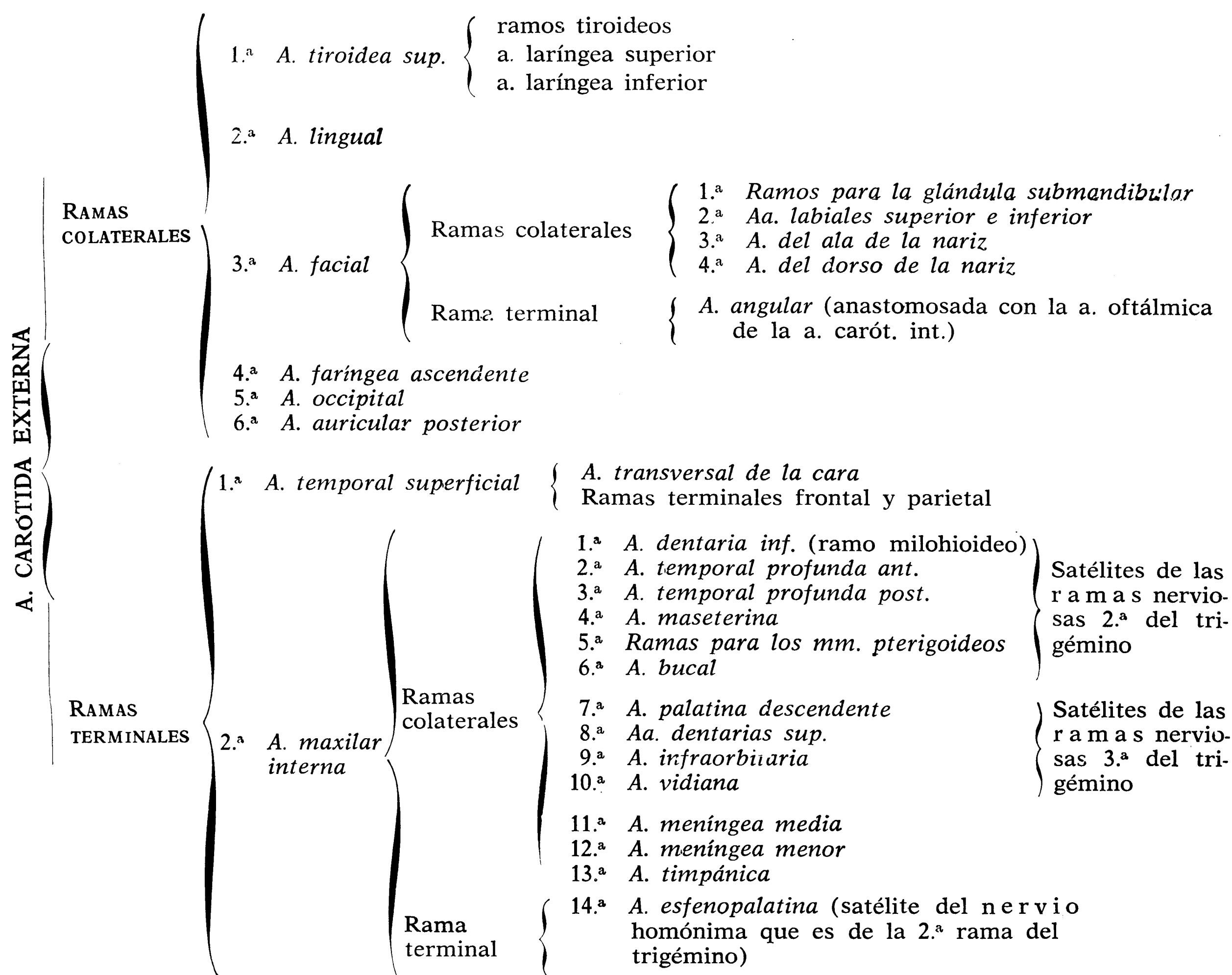
formando la *arteria oftálmica* (AOf) (figura 321) para terminar en la raíz superior de la nariz anastomosándose con la facial. La carótida interna no tiene, pues, ninguna colateral fuera del cráneo.

La *arteria carótida externa* (CarE) va a ser satélite del segundo arco branquiógeno, que, en el adulto, está representado por el músculo estilohioideo; por eso, en su trayecto ascendente marchará satélite por encima del músculo estilohioideo (naturalmente antes había pasado por dentro de este músculo y del digástrico). La carótida externa sigue ese camino hasta llegar al hueso timpanal, que corresponde también al segundo arco branquiógeno, y allí se ramifica en una arteria llamada TEMPORAL SUPERFICIAL (TS) y otra arteria profunda llamada MAXILAR INTERNA (MxI). La carótida externa emite en seguida la *arteria lingual* (Lin) para nutrir la profusa musculatura de la lengua; por este motivo, la lingual, una vez que se mete debajo del músculo hiogloso, se ramifica ampliamente Existen más colaterales de la carótida externa, satélites hacia atrás del músculo digástrico (Dig) que representa también el segundo arco branquiógeno; tal es la *arteria*

occipital (Occ), ya conocida a propósito de la musculatura de la nuca, y la *arteria auricular posterior* (AuP) que regará la parte posterior del pabellón de la oreja.

Otra colateral importante es la *arteria facial* (Fa) que nace en el momento en que la carótida externa está pasando entre el músculo estilohioideo y el estilofaríngeo. Esta arteria facial sigue bajo la mandíbula y después emerge por fuera, ascendiendo junto a los orificios naturales de la cara, dando multitud de flexuosidades para que no se dificulten los movimientos mímicos; su camino ascendente se realiza entre la musculatura platismática y la esfintérea, ya estudiadas. Como ramas de distribución de la facial, están las arterias submandibulares para la glándula submandibular, las arterias coronarias de los labios, las del ala de la nariz y del dorso y por último la terminal en la raíz de la nariz anastomosándose con la oftálmica. Otras varias ramas de tipo anastomótico podrán considerarse, pero varía su disposición según el individuo.

En su parte más baja, la arteria carótida externa da la *arteria tiroidea superior* que se dirige a la glándula tiroides y, al llegar a ella, se divide en varias ramas, que se anastomosan con las ramas de la arteria tiroidea inferior (que nace del tronco tirobicervicoescapular de la arteria subclavia). La arteria tiroidea superior se encarga de irrigar la laringe por medio de dos colaterales: la *arteria laríngea superior,* que es satélite del nervio laríngeo superior, y que atraviesa la membrana tirohioidea, y la *arteria laríngea inferior.*



A. CARÓTIDA EXTERNA

- RAMAS COLATERALES
  - 1.ª *A. tiroidea sup.*
    - ramos tiroideos
    - a. laríngea superior
    - a. laríngea inferior
  - 2.ª *A. lingual*
  - 3.ª *A. facial*
    - Ramas colaterales
      - 1.ª *Ramos para la glándula submandibular*
      - 2.ª *Aa. labiales superior e inferior*
      - 3.ª *A. del ala de la nariz*
      - 4.ª *A. del dorso de la nariz*
    - Rama terminal
      - *A. angular* (anastomosada con la a. oftálmica de la a. caròt. int.)
  - 4.ª *A. faríngea ascendente*
  - 5.ª *A. occipital*
  - 6.ª *A. auricular posterior*
- RAMAS TERMINALES
  - 1.ª *A. temporal superficial*
    - *A. transversal de la cara*
    - Ramas terminales frontal y parietal
  - 2.ª *A. maxilar interna*
    - Ramas colaterales
      - 1.ª *A. dentaria inf.* (ramo milohioideo)
      - 2.ª *A. temporal profunda ant.*
      - 3.ª *A. temporal profunda post.*
      - 4.ª *A. maseterina*
      - 5.ª *Ramas para los mm. pterigoideos*
      - 6.ª *A. bucal*
      - (1.ª–6.ª: Satélites de las ramas nerviosas 2.ª del trigémino)
      - 7.ª *A. palatina descendente*
      - 8.ª *Aa. dentarias sup.*
      - 9.ª *A. infraorbitaria*
      - 10.ª *A. vidiana*
      - (7.ª–10.ª: Satélites de las ramas nerviosas 3.ª del trigémino)
      - 11.ª *A. meníngea media*
      - 12.ª *A. meníngea menor*
      - 13.ª *A. timpánica*
    - Rama terminal
      - 14.ª *A. esfenopalatina* (satélite del nervio homónima que es de la 2.ª rama del trigémino)

La faringe es en parte irrigada por otra colateral de la carótida externa, llamada ARTERIA FARÍNGEA ASCENDENTE, que nace de la cara interna de aquélla (X) (fig. 324).

La arteria carótida externa produce dos terminales, ya indicadas en un principio: la temporal superficial (TS) y la maxilar interna (MI). Esta división se hace a nivel del hueso timpanal.

La arteria MAXILAR INTERNA sigue un camino muy tortuoso por fuera del músculo pterigoideo interno y a lo largo del músculo pterigoideo externo la mayor parte de las ocasiones entre sus dos fascículos componentes. Así llega a la fosa pterigopalatina y termina atravesando el agujero esfenopalatino, dando lugar a la *arteria esfenopalatina*, cuya irrigación posterior por las fosas nasales es bien conocida. Una rama colateral importante de la maxilar interna es la llamada *arteria meníngea media* (MM) que se mete dentro del cráneo por el llamado agujero redondo menor que está en la misma espina del esfenoides, en su encrucijada con la concha temporal y hueso timpanal. Esta zona de encrucijada se conmociona ante un traumatismo del cráneo, aunque no tenga fractura ostensible, y puede dar lugar a la ruptura de la arteria. La maxilar interna ofrece muchas colaterales, la mayor parte de las cuales son satélites de los nervios que la cruzan. Dichos nervios corresponden al nervio maxilar, cuyas ramas, suborbitaria, palatina ascendente, así como dentarias posteriores y anteriores, deben de tener su correspondiente satélite arterial. Igualmente decimos de las relaciones de esta arteria maxilar interna con el nervio mandibular compenetrado con el nervio masticador. Por eso, aquellas ramas del nervio mandibular, como era la dentaria inferior y la bucal, así como también las ramas del nervio masticador, como era el nervio milohioideo, nervios pterigoideos, temporales y maseterinos, deben todos de tener sus correspondientes satélites arteriales, cuyas características morfológicas se escapan de este estudio.

La otra terminal de la carótida externa, O TEMPORAL SUPERFICIAL, asciende lateralmente, una vez que esquivó el cóndilo de la mandíbula (fig. 326). Sus ramas de distribución temporal son muy profusas; además, debemos de considerar dos colaterales: una es la auricular anterior (AuA); la otra es la transversal de la cara (TrC).

Enumeremos las ramas clásicas de la ARTERIA MAXILAR INTERNA: 1.ª *arteria dentaria inferior* (de la que, a su vez, sale un ramo milohioideo); 2.ª *arteria temporal profunda anterior;* 3.ª *arteria temporal profunda posterior;* 4.ª *arteria maseterina;* 5.ª *ramos arteriales pterigoideos;* 6.ª *arteria bucal,* todas las cuales siguen el mismo camino que los correspondientes nervios de la tercera rama del trigémino.

Satélite de los nervios de la segunda rama del trigémino son: 7.ª *arteria palatina descendente,* que acompaña al nervio palatino ascendente; 8.ª *arterias dentarias superiores,* también llamadas arterias alveolares; 9.ª *arteria infraorbitaria;* 10.ª *arteria vidiana,* que va en el conducto vidiano satélite del nervio del mismo nombre. Este nervio adquiere relaciones íntimas con la segunda rama del trigémino, puesto que llega al ganglio parasimpático esfenopalatino que se anastomosa con nervios de la citada rama.

Además de estas colaterales, satélites de nervios, la arteria maxilar interna de ramas que penetran en el cráneo para irrigar las meninges, de las cuales hay una importante, la 11.ª *arteria meníngea media,* que pasa por el agujero redondo menor; y otra inconstante, que es la 12.ª *arteria meníngea menor,* que atraviesa el agujero oval. Otra rama colateral es la 13.ª *arteria timpánica,* que penetra por la cisura de Glasser, en compañía con el nervio infratimpánico, y que irriga la mucosa de la caja del tímpano.

La rama terminal de la maxilar interna es la *arteria esfenopalatina,* satélite del nervio del mismo nombre, y que irriga la mucosa del tabique y de las paredes laterales de las fosas nasales.

El sistema arterial carotídeo estudiado, referido al adulto humano, ofrece una INERVACIÓN ORTOSIMPÁTICA procedente del *ganglio estrellado.* De dicho ganglio asciende una cadena que se va a hacer satélite de la carótida interna y formará, en la base del cráneo, el llamado *ganglio cervical superior,* cuyos centros ortosimpáticos en su mayor parte impulsarán vías que caminarán con la carótida interna para regular la circulación cerebral. La cadena ortosimpática cervical a que nos referimos tiene además un *ganglio cervical medio* (X) (fig. 325) que ocupa precisamente aquella zona de anastomosis embrionaria

(Anas) entre el tercero y cuarto arco branquiógeno. Dicha anastomosis en el adulto se estira y deja dos cabos arteriales a cada lado: la arteria tiroidea superior (TiS), que nace de la carótida cerca del seno carotídeo, y la *arteria tiroidea inferior* (TI) que nace del tronco ya conocido, tirobicervicoescapular procedente de la subclavia (ASh).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

ARTERIAS DEL CUELLO Y CABEZA. Arcos arteriales branquiógenos. *Carótida primitiva*. *Carótida interna*. Arteria oftálmica. Carótida externa. Arteria temporal. Arteria maxilar interna. Arteria lingual. Arteria occipital. Arteria auricular posterior. Arteria facial. Arteria esfenopalatina. Arteria meníngea. Arteria tiroidea superior. Arteria tiroidea inferior.

CAPÍTULO 48

CIRCULACIÓN DE RETORNO DE LA CABEZA Y CUELLO; VENAS Y LINFÁTICOS

El drenaje venoso y linfático de la cabeza y cuello debe realizarse fácilmente por acción de la gravedad en el individuo en pie. En los decúbitos, en cambio, la circulación varía considerablemente, haciéndose necesarias las anastomosis. Todo ello se va planteando a lo largo del desarrollo embrionario.

EMBRIOLÓGICAMENTE, una vez esbozados los principales órganos de la cabeza (figura 327) se forman hacia la base del encéfalo una serie de sacos venosos o senos; son los senos de la base encefálica (SeB) donde confluye todo el drenaje profundo. De estos senos, descienden venas de desagüe, como es la cardinal superior (CarS).

El trayecto inicial de esta vena recibe el nombre de *vena principal de la cabeza*, y como tal se encarga de recoger la sangre de retorno de las formaciones nerviosas encefálicas, canalizada en un principio en plexos venosos.

Cuando avanza el desarrollo, tanto los plexos venosos tributarios de la vena principal de la cabeza como esta misma vena sufren transformaciones. Los plexos se convierten en venas cerebrales y en senos venosos; algunos segmentos de la vena principal de la cabeza llegan a desaparecer por crecimiento de formaciones tales como las del oído interno. En el ínterin se ha desarrollado el cráneo y todas estas formaciones venosas (venas cerebrales, senos venosos y vena principal de la cabeza) quedan en su interior, de donde la sangre tiene que salir a través de los orificios de la base del cráneo.

La mayor afluencia venosa intracraneal es hacia el agujero rasgado posterior, porque a este nivel se establece la continuidad de la vena principal de la cabeza con el resto de la vena cardinal superior. Esta mayor afluencia de sangre contribuye a que el segmento cervical de la vena cardinal superior, es decir, el que se extiende desde el agujero rasgado posterior hasta la unión con la vena subclavia, se desarrolla todavía más y se convierte en la gran vena yugular o *vena yugular interna*, que es el mayor vaso venoso del cuello.

Desde el interior del cráneo también afluye sangre hacia el agujero occipital, en donde las derivaciones venosas forman red. Se constituyen así los plexos venosos intrarraquídeos (Ra) que acompañan el sentido descendente al tubo nervioso primitivo, y que se unen a plexos venosos extrarraquídeos a nivel del *confluente occipitovertebral*, situado entre el occipital y el atlas. En este confluente se originan dos venas, que se desarrollan en el embrión con independencia del sistema cardinal superior. Son las *venas yugular posterior* y *vertebral*, la primera de las cuales desciende empareda-

da entre los músculos retrosomáticos nucales; la vena vertebral baja por el cuello, pasando por los agujeros costotransversarios de las seis primeras vértebras cervicales, y siguiendo un trayecto satélite al de la arteria homónima.

La sangre venosa intracraneal intenta salir por otros orificios de la base del cráneo (agujeros oval, redondo mayor y rasgado anterior) a través de pequeñas venitas que desembocan en la circulación venosa extracraneal. De todas ellas la derivación más importante es la que atraviesa el agujero rasgado anterior, que desemboca en los *plexos venosos faríngeos* (Far), que acompañan a la faringe, aplicados a su adventicia (plexos perifaríngeos).

En resumen, la sangre venosa intracraneal es conducida fundamentalmente hacia las venas yugular interna, subclavia y yugular posterior, que descienden por el cuello, en cuyo trayecto (sobre todo la primera de estas venas) reciben afluentes que recogen la sangre de las formaciones cervicales y de las cefálicas exocraneales.

Estos afluentes venosos se forman de brotes embrionarios un tanto independientes del sistema cardinal superior, aunque en definitiva confluyen en él. Los más importantes son las venas yugulár externa, yugular anterior y facial.

La *vena yugular externa* recibe la sangre de gran parte de los tegumentos de la bóveda craneana y de la que corresponde a la sangre de retorno de la arteria maxilar interna. La *vena yugular anterior* se encarga del drenaje de las zonas anteriores del cuello. La *vena facial* (Fac) (fig. 327) es el colector venoso de las formaciones de la cara, pero merece especial atención porque en su parte inicial, a nivel del ángulo interno del ojo, se anastomosa con una vena (la vena oftálmica) que desemboca en la circulación intracraneal, estableciéndose así una conexión entre ésta y la extracraneal.

Estas conexiones son relativamente frecuentes, pues pequeñas venas *(venas emisarias)* suelen establecer circuitos entre las circulaciones endocraneal y exocraneal.

El primer esbozo del sistema linfático aparece en el embrión precisamente a nivel del cuello, en donde en cada lado se forma el *saco linfático yugular,* que tiene

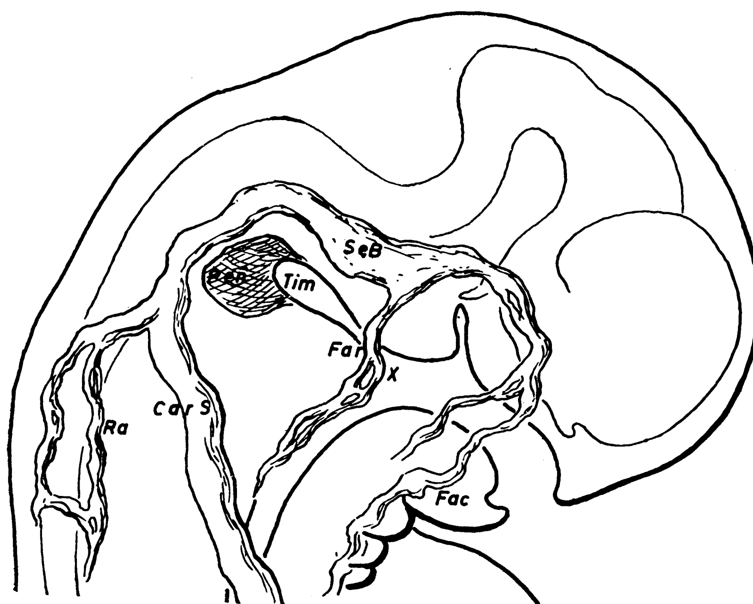


FIG. 327. — Circulación de retorno de la cabeza y cuello. Primeros esbozos en el desarrollo. Representación esquemática.

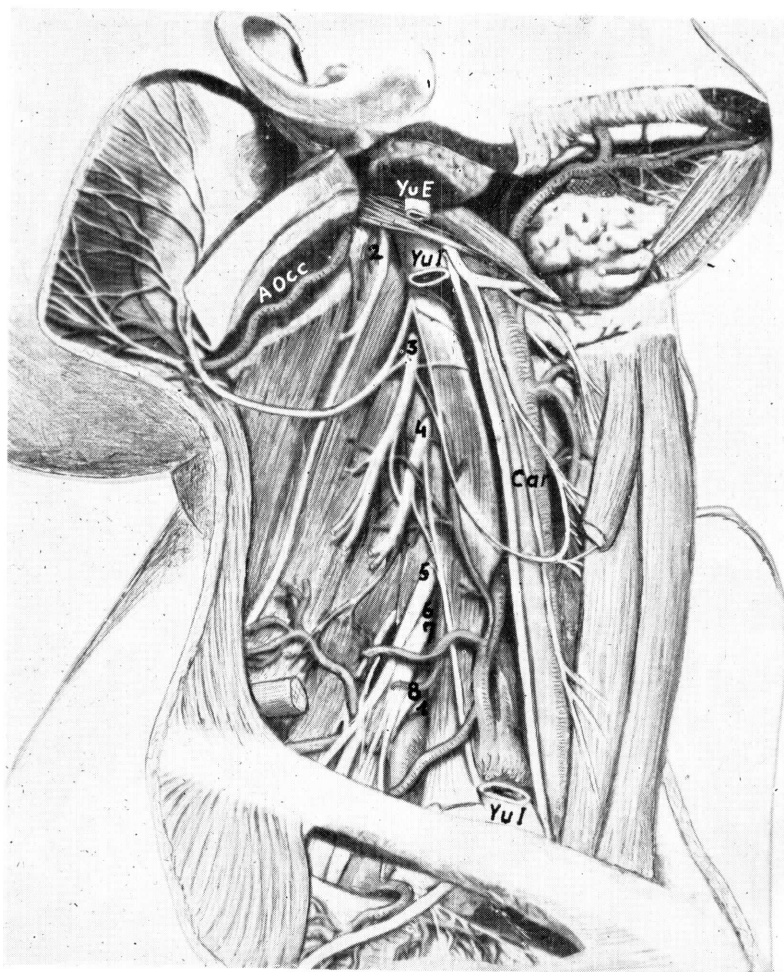


FIG. 328. — Referencias de la cabeza y cuello para colocar después el sistema venoso.

un origen común con el sistema venoso cardinal superior. Se trata de vasos estructuralmente semejantes a los venosos, que pronto se independizan del primitivo plexo cardinal que les ha dado origen, para pasar por un estado transitorio de conductos cerrados e independientes del sistema venoso, que en este momento pueden contener células sanguíneas. Muy pronto, los sacos linfáticos yugulares adquieren de nuevo conexión con el sistema venoso, pues cada uno de ellos acaba abriéndose en el correspondiente ángulo venoso subclavioyugular. Son éstas las únicas comunicaciones del sistema linfático con el venoso y, por lo tanto, los únicos sitios de desembocadura de la linfa en el torrente circulatorio. La linfa de todo el cuerpo ha de llegar a los ángulos venosos de la yugular interna con la subclavia.

La parte inferior del saco linfático yugular del lado izquierdo recibe el conducto torácico, el cual, a lo largo del desarrollo, se apropia de aquella parte, por lo que en el adulto el conducto torácico desemboca directamente en el ángulo subclavioyugular izquierdo.

Los sacos yugulares forman un complicado sistema canalicular de vasos linfáticos. Al igual que ocurre en el resto del sistema linfático, múltiples puntos situados en distintos niveles de los vasos son colonizados por acúmulos de linfocitos, que se rodean de cápsulas de tejido conjuntivo. Los acúmulos son los *ganglios linfáticos* que con los vasos forman cadenas arrosariadas por

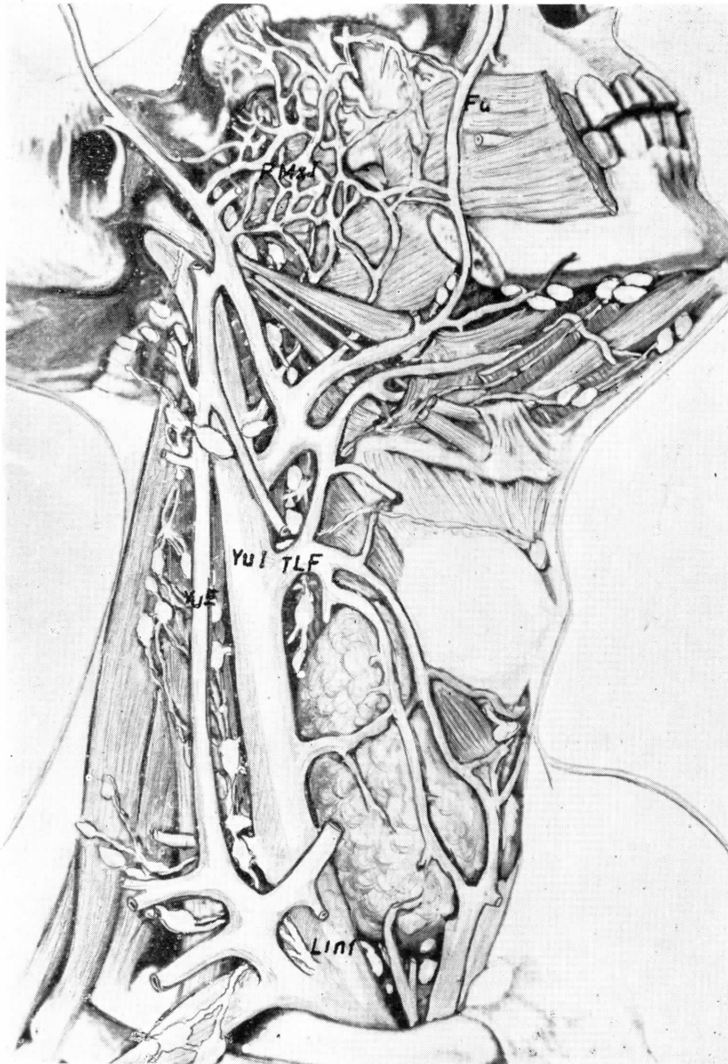


FIG. 329

donde circula la linfa, la cual es depurada a su lento paso por los ganglios.

En uno de los capítulos anteriores ha sido estudiada una barrera defensiva de tejido linfoide, situada alrededor de la faringe y constituida por las distintas amígdalas. Desde este círculo linfático se forma un drenaje vascular descendente.

DISPOSICIÓN EN EL ADULTO
(Figs. 329, 330, 331 y 332)

Vena yugular interna

Los senos venosos del interior del cráneo confluyen principalmente hacia el agujero rasgado posterior, en donde se inicia la VENA YUGULAR INTERNA (YuI), que baja por el espacio retroestiloideo, acompañada por la arteria carótida interna, que está por dentro de la vena, y por el nervio neumogástrico. Más abajo, la vena yugular interna desciende por el cuello, en donde también va acompañada por el nervio neumogástrico y por la arteria carótida primitiva. Estos tres elementos (vena yugular interna, arteria carótida primitiva y nervio neumogástrico) forman el paquete vasculonervioso del cuello.

En la parte baja del cuello la vena yugular interna se une a la vena subclavia, de

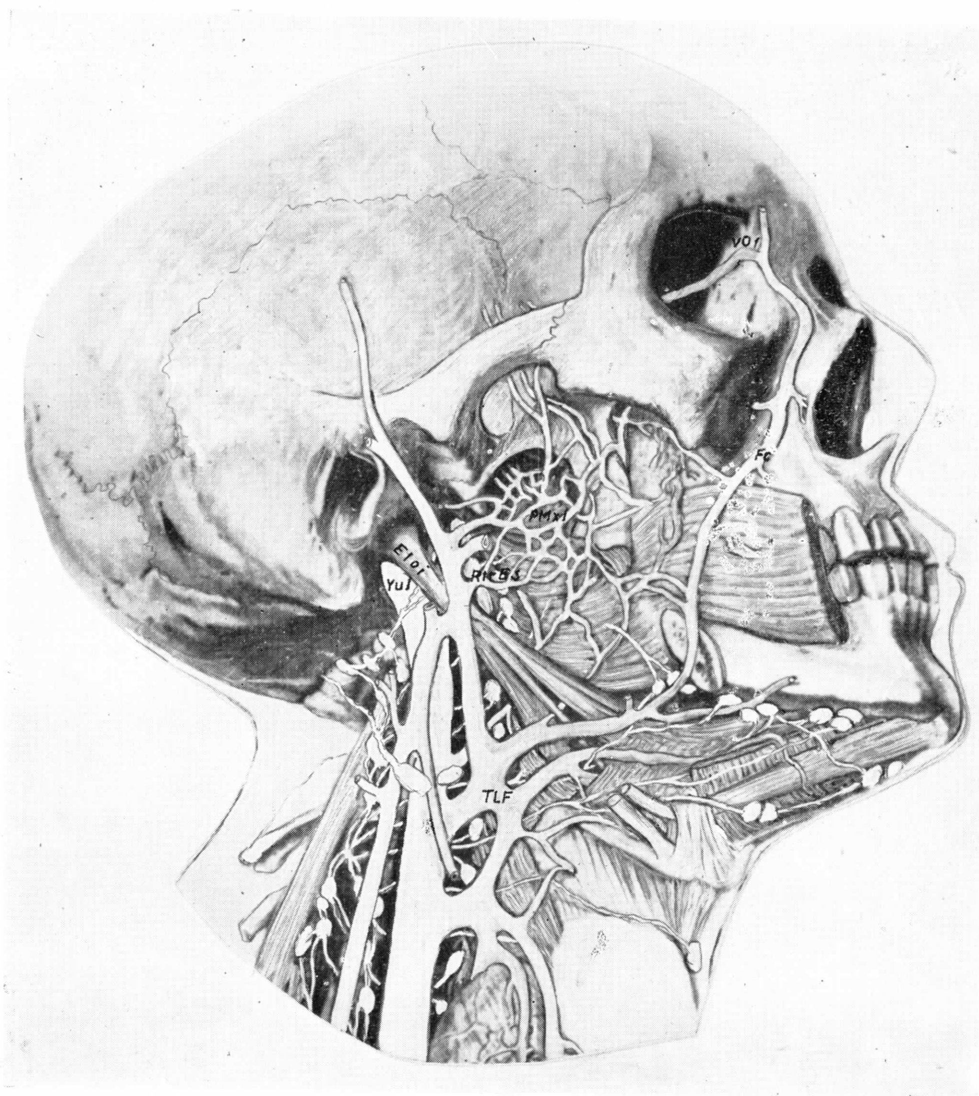


Fig. 330

Figs. 329 y 330. — Aspectos de las redes venosas en el adulto de la cabeza y cuello. La figura 330 es una ampliación de la anterior.

cuya confluencia se forma el correspondiente tronco venoso braquiocefálico, que conduce la sangre hacia la vena cava superior.

La yugular interna es el tronco venoso que drena una gran parte de la circulación intracraneal, pero a lo largo de su recorrido recibe también sangre venosa procedente de las formaciones faciales, de la lengua, de la glándula tiroides e incluso de las paredes de la faringe.

La sangre de retorno de la arteria facial es recogida por la *vena facial* (Fa), que se inicia como *vena angular* en el ángulo interno, a cuyo nivel se anastomosa con venas de la órbita (vena oftálmica) y, además, recibe la *vena frontal.* La vena facial desciende siguiendo un trayecto paralelo a la arteria homónima, aunque situada por detrás de ella.

La sangre venosa de la lengua es conducida por varias venitas que se resumen en una *vena lingual*, que sale de la lengua por dentro del músculo hiogloso.

La glándula tiroides lleva su sangre venosa a varias ramas, que son las venas tiroideas superior, media e inferior.

Las venas tiroideas superior y media forman un *tronco venoso tiroideo,* que sigue un curso ascendente.

La venas tiroideas inferiores son descendentes y desembocan en el tronco venoso braquiocefálico izquierdo.

La vena facial, la vena lingual y el tronco venoso tiroideo se reúnen en un tronco denominado *tronco tirolinguofacial* (TLF) (figs. 329, 331 y 332), el cual desemboca en la vena yugular interna.

Las redes venosas perifaríngeas, iniciadas en el agujero rasgado anterior, descienden a lo largo de la faringe y recogen la sangre de los plexos venosos submucosos de esta víscera. Por último, suelen desembocar en el tronco tirolinguofacial.

Vena yugular externa (YuE) (Figs. 329, 331 y 332)

La sangre de retorno correspondiente a la arteria temporal superficial es canalizada por una vena satélite, la *vena temporal superficial,* que se une a la *vena maxilar interna.* La unión de la vena maxilar interna y de la vena temporal superficial da origen a la VENA YUGULAR EXTERNA, que desciende muy superficialmente, pues pasa por fuera del músculo esternocleidomastoideo; penetra en el triángulo supraclavicular y desemboca o bien en la vena subclavia o bien en el ángulo de confluencia de la subclavia con la yugular interna.

La vena yugular externa recibe durante su trayecto algunas colaterales, tales como la *vena occipital* y la *vena auricular posterior,* que son satélites de las arterias homónimas (colaterales de la carótida externa).

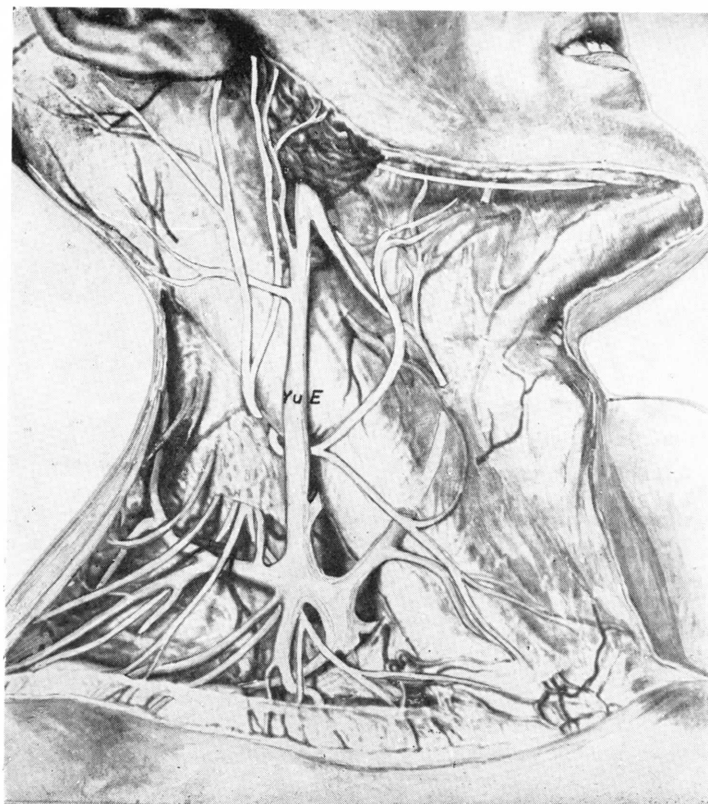


FIG. 331. — La yugular externa en relación con los nervios sensibles distribuidos en abanico superficialmente.

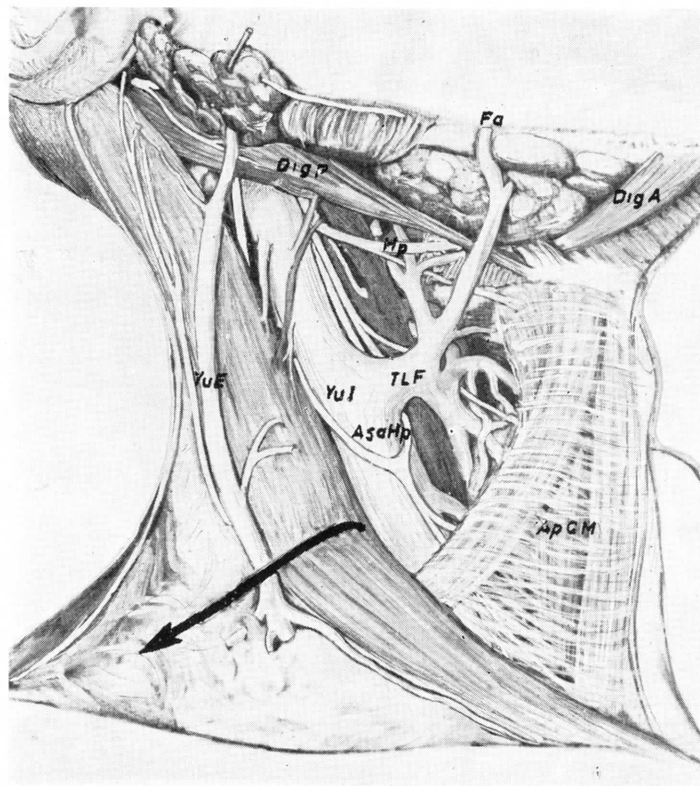


FIG. 332. — Reclinado el plano de la figura 331, nótese la vena yugular interna (YuI) con sus numerosos afluentes.

La vena yugular externa recibe también algunas venas emisarias, que atraviesan el cráneo a través de orificios óseos. Entre estas venas emisarias, tributarias de la vena yugular externa, destaca la *vena mastoidea.*

En la parte inferior de la vena yugular externa suelen desembocar venas que debieran ser tributarias de la subclavia, tales como las *venas escapular posterior y escapular superior* (fig. 331).

La vena maxilar interna no suele formar un tronco único en todo su trayecto, sino que está constituida por un plexo venoso, situado en la región pterigomaxilar. Este plexo recibe el nombre de *plexo pterigoideo,* el cual no representa todas las venas satélites de las colaterales de la arteria maxilar interna. Próximo a la tuberosidad del hueso maxilar, existe el *plexo venoso alveolar,* que está constituido por la reunión de venas que son satélites de las colaterales anteriores de la arteria maxilar interna. En definitiva, el plexo pterigoideo más el plexo alveolar representa en conjunto la sangre de retorno de todas las colaterales de la arteria maxilar interna. Por eso, también puede llamarse *plexo maxilar interno* (PMxI). Sin embargo, el plexo venoso pterigoideo se continúa con la vena maxilar interna y, por lo tanto, con la vena yugular externa, mientras que el plexo alveolar desemboca en la vena facial, la cual, a través del tronco venoso tirolinguofacial, drena en la vena yugular interna.

Además de esta comunicación entre el sistema de la yugular interna y el de la yugular externa, es muy frecuente que exista una *vena comunicante intraparotídea* que une el tronco de la vena yugular externa a la vena facial. De este modo la vena facial puede tener un favorable drenaje siempre en superficie, puesto que su terminación profunda en el tronco tirolinguofacial solamente resulta favorable en determinadas posturas del cuello.

Venas yugular anterior, yugular posterior y vertebral

En la región suprahioidea se forman venas submentonianas que dan origen a la VENA YUGULAR ANTERIOR, la cual des-

ciende superficialmente por el cuello, se dirige hacia atrás y desemboca en la confluencia de la vena subclavia con la yugular interna.

En la primera parte de este capítulo se ha hablado de un confluente venoso occipitovertebral, lugar de origen de dos venas. Una de ellas es la VENA YUGULAR POSTERIOR, que desciende emparedada en las musculaturas retrosomáticas de la nuca, entre el plano del músculo transversoespinoso y el de los músculos longísimos de la cabeza. En la parte baja de la nuca para entre la apófisis transversa de la vértebra cervical séptima y la primera costilla, para desembocar en el tronco venoso braquiocefálico del lado correspondiente.

La otra vena que se origina en el confluente occipitovertebral y que lleva sangre de retorno de las formaciones intracraneales es la VENA VERTEBRAL, la cual pasa por los orificios costotransversarios de las vértebras cervicales y suele desembocar en el tronco venoso braquiocefálico y no en la vena subclavia.

Linfáticos de la cabeza y cuello
(Figs. 329 y 330)

Los vasos linfáticos de los tegumentos del cráneo y de la cara desembocan en una cadena de ganglios, que forma un collar situado en la frontera cervicocefálica. En este collar hay que distinguir varios grupos ganglionares: 1.°) grupo de ganglios occipitales; 2.°) de ganglios mastoideos; 3.°) de ganglios parotídeos; 4.°) de ganglios submandibulares, y 5.°) grupo de ganglios submentonianos.

En el cuello existen también ganglios linfáticos viscerales. Son importantes los *ganglios retrofaríngeos* (distintos de la amígdala faríngea) que se sitúan inmediatamente por delante de la musculatura prevertebral, a la altura del arco del atlas. Éstos se extienden por grupos ganglionares, retroestiloideos (RtrEs) (fig. 330).

Existen, además, varias cadenas de ganglios linfáticos que se sitúan a lo largo de troncos venosos. Estas cadenas son: 1.°) cadena de ganglios de la vena yugular externa; 2.°) cadena de ganglios de la vena yugular anterior; 3.°) cadena de ganglios de la vena yugular interna.

Todos los ganglios están comunicados por vasos linfáticos de forma tal que la linfa pasa por varias estaciones depuradoras. Por último, la linfa de la cabeza y del cuello del lado derecho desemboca en la *gran vena linfática*, la cual, a su vez, drena en el ángulo venoso (confluencia de la yugular interna y de la vena subclavia) del lado derecho (fig. 329). En el lado izquierdo la linfa llega al conducto torácico, el cual desemboca en el ángulo venoso izquierdo.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

VENAS Y LINFÁTICOS DE LA CABEZA Y CUELLO. Drenaje de los senos venosos encefálicos. *Gran vena yugular*. Redes venosas faríngeas. Tronco tirolinguofacial. Venas raquídeas. Vena yugular posterior. Vena facial. Venas oftálmicas. Plexo venoso maxilar interno. Venas occipitales. Venas temporales occipitales. Vena yugular externa. Vena yugular anterior. *Gran ángulo venoso braquiocefálico*. *Ganglios linfáticos*. Retrofaríngeos. Retroestiloideos. Presestiloideos. Yugulares, Mastoideos. Occipitales. Submandibulares. Submentonianos. *Gran vena linfática*.

CAPÍTULO 49

DEPENDENCIAS DE LA CABEZA Y CUELLO. ZONAS DE CONFLUENCIA. COMPARTIMENTOS Y CELDAS

La cabeza y el cuello confluyen en una zona en el embrión donde emigran los repliegues cutáneos de los arcos branquiógenos (I, II, III y IV) (fig. 333) para formar el pabellón de la oreja. A este nivel se origina un área de difícil delimitación, la cual es ocupada por brotes glandulares que proceden del ectodermo de la boca y que dan lugar a las glándulas salivales de mayor tamaño, como la parótida (GIP) y la submandibular (GlSb). La dificultad de la delimitación de esta zona estriba en la prácticamente inexistencia del cuello del embrión.

Otros brotes glandulares que se han originado en sitios muy próximos a los salivales, tal como el de la glándula tiroides, se alejan mucho de la zona de confluencia cervicofacial, porque desde su aparición han estado dirigidos hacia abajo. Por ello, cuando el cuello se forme, la glándula tiroides (GTir) es arrastrada hacia abajo, situándose en pleno cuello a pesar de tener su origen en el agujero ciego de la lengua (Cie); el conducto tirogloso marca el trayecto de emigración de esta glándula.

En el adulto, la zona de confluencia cervicofacial se sitúa en el intersticio que hay inmediatamente por dentro del borde inferior del cuerpo de la mandíbula y del borde posterior de la rama ascendente de este hueso, o sea, que la zona de confluencia bordea la mandíbula. En dicha zona se encuentra, al igual que el embrión, la parótida y la glándula submandibular, encerradas en celdas, algunas de cuyas paredes son dependencias de las aponeurosis cervicales.

La glándula tiroides, que en su emigración ha arrastrado a las paratiroides, ha descendido hasta situarse por debajo del cartílago cricoides. Pero también ellas van a estar envueltas por dependencias de las aponeurosis del cuello.

En primer lugar, estudiaremos las celdas propias de la zona de confluencia cervicofacial y después las glándulas tiroides y paratiroides, así como sus estuches aponeuróticos.

Por detrás y por dentro de la rama mandibular existe un espacio que en profundidad llega a la faringe. Como este espacio por fuera está limitado por la mandíbula (o maxilar inferior) y por dentro por la faringe, recibe el nombre de ESPACIO MAXILOFARÍNGEO (fig. 334). Por fuera, entre el borde anterior del músculo esternocleidomastoideo y la rama de la mandíbula, el espacio está obturado por la aponeurosis cervical superficial.

Pero en el borde interno del esternocleidomastoideo, la aponeurosis cervical super-

ficial envía una expansión hacia la profundidad, que envaina a varios músculos y que llega hasta la faringe. Esta cortina, verdadero diafragma musculoaponeurótico, está constituido por el tabique expansivo de la aponeurosis, por el vientre posterior del músculo digástrico y por los músculos que se insertan en la apófisis estiloides (Eloi) (estilohioideo, estilogloso y estilofaríngeo).

Esta cortina divide el espacio maxilofaríngeo en una región anterior o espacio preestiloideo y una región posterior o espacio retroestiloideo.

El ESPACIO RETROESTILOIDEO es un compartimento que por delante llega a la cortina musculoaponeurótica, por detrás a la musculatura prevertebral y por dentro a los músculos constrictores de la faringe. Está recorrido por la arteria carótida interna (CarI), por el nervio hipogloso y por todos los elementos que pasan por el agujero rasgado posterior (vena yugular interna y nervios glosofaríngeo, neumogástrico y espinal). La parte alta de la cadena ortosimpática, sobre todo el ganglio cervical superior, satélite de la arteria carótida interna, puede considerarse que está también situado en el espacio retroestiloideo.

El ESPACIO PREESTILOIDEO queda por delante del diafragma musculoaponeurótico y por detrás del borde posterior de la rama ascendente de la mandíbula y del músculo pterigoideo interno. La pared externa del espacio queda como una abertura libre, aunque la aponeurosis cervical superficial se encarga de cerrarla.

El contenido del espacio corresponde a la arteria carótida externa (CarE), la vena yugular externa y a las ramas del nervio facial (NFa). Pero aún queda un hueco que es rellenado por la GLÁNDULA PARÓTIDA (GlPar), por lo que a este espacio se le da el nombre de *celda parotídea.*

La glándula presenta una prolongación profunda que se mete por dentro del músculo pterigoideo interno (PtI) y una prolongación superficial que cubre una parte del músculo masetero (Mas). De esta prolongación superficial que cubre una parte del nervio facial emerge el *conducto excretor de la parótida* (o de *Stenon*), que se dirige horizontalmente hacia adelante, perfora el músculo bucinador y se abre en la mucosa del carrillo (fig. 334).

La glándula está irrigada por ramitas de la arteria carótida externa, con las que le llega también la inervación ortosimpática. La inervación parasimpática proviene directamente de las fibras del ganglio ótico (Ot), que caminan incorporadas al nervio auriculotemporal. La sangre de retorno es drenada en la vena yugular externa.

CELDA SUBMANDIBULAR. — El espacio preestiloideo, por abajo, se continúa insensiblemente con un espacio que se insinúa inmediatamente por dentro del cuerpo de la mandíbula. Este espacio, llamado celda submandibular, está limitado: por fuera, por la parte inferior de la cara interna del cuerpo de la mandíbula, que recibe el nombre de fosa submandibular; por dentro y por arriba, por el vientre anterior del músculo digástrico (DigA) y por el músculo milohioideo (Mil) e incluso por la parte posterior del músculo hiogloso que no es cubierta por el milohioideo; por abajo, por la aponeurosis cervical superficial, que se fija en el borde inferior del cuerpo de la mandíbula.



FIG. 333. — Dependencias de la cabeza y cuello. Representación esquemática en desarrollo para fundamentar la organización de las zonas de confluencia, así como los *compartimentos y las celdas* que se forman.

Esta celda está ocupada por la GLÁNDULA SUBMANDIBULAR (GlSb), que envía una prolongación interna que se introduce entre los músculos milohioideo e hiogloso. De esa prolongación parte el *conducto excretor* (o de *Wharton*) que se abre en la carúncula sublingual del suelo de la boca.

La arteria facial (AFa) cabalga sobre la glándula en esta celda y le envía ramas para su irrigación, a cuyo alrededor van las fibras ortosimpáticas. La inervación parasimpática procede del ganglio submandibular (Sb). La sangre venosa es recogida por la vena facial.

La celda está recorrida también por el nervio milohioideo, que inerva al vientre anterior del digástrico y al músculo milohioideo.

La parte posterior de la celda submandibular se une a la inferior del espacio preestiloideo. La comunicación entre ambos quiere ser obturada por una cinta fibrosa que desde el ángulo de la mandíbula se dirige hacia el músculo esternocleidomastoideo. Sobre la cinta fibrosa, que separa las glándulas submandibular y parótida, descansa esta última.

COMPARTIMENTO TIROIDEO. — La GLÁNDULA TIROIDES (GlTir) ha emigrado mucho desde su punto embrionario originario. El trayecto de emigración, como se ha dicho al principio de este capítulo, queda marcado por el *conducto tirogloso,* el cual, a lo largo del desarrollo involuciona y se reabsorbe. No obstante, deja unos vestigios,

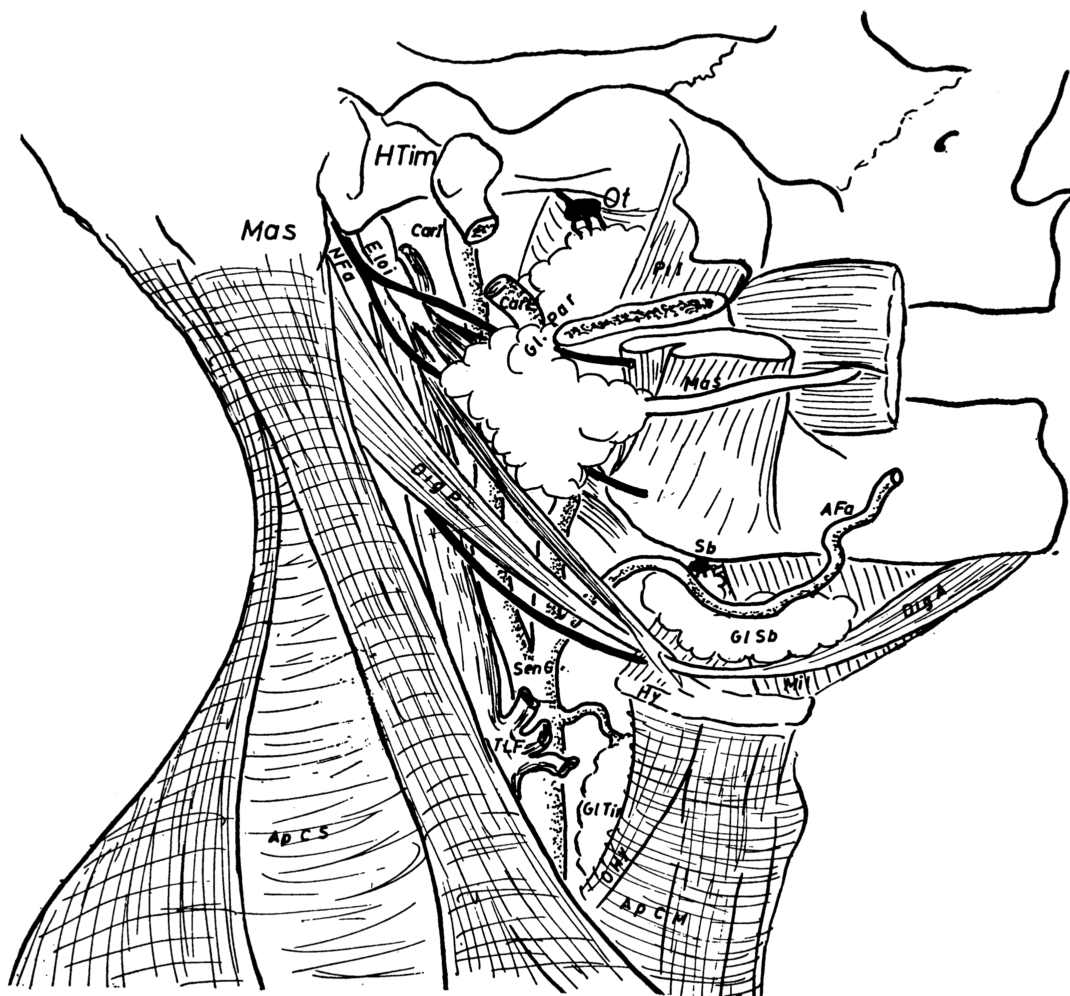


FIG. 334. — Representación esquemática en el adulto de las dependencias de la cabeza y cuello en las zonas de confluencia.

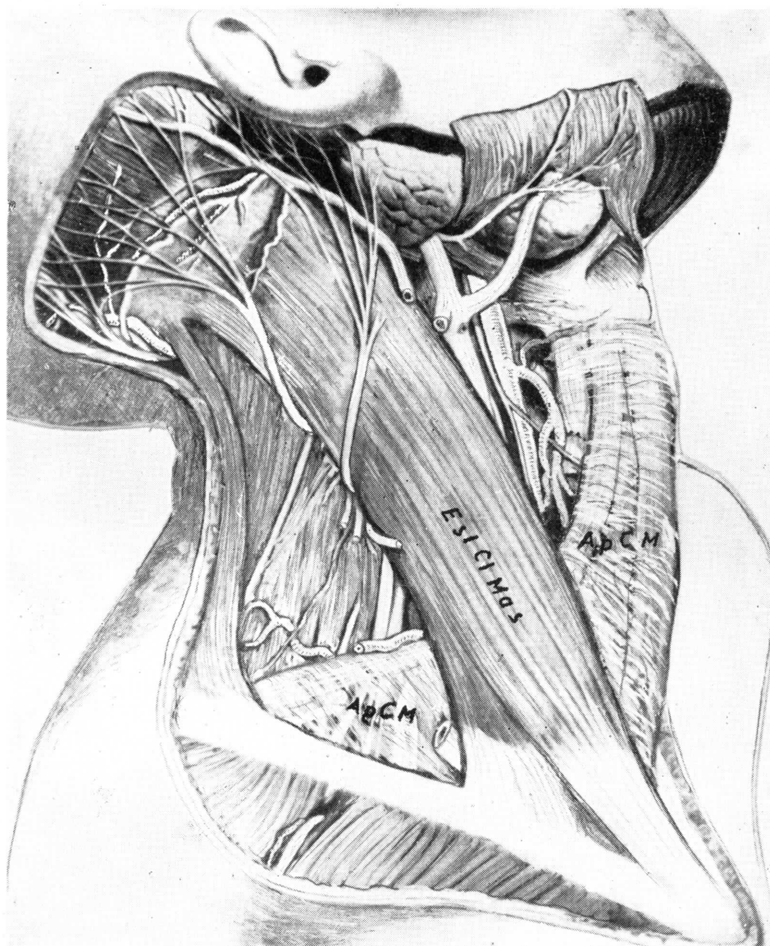


FIG. 335. — Aspecto general de la cabeza y cuello en la zona de confluencia.

que representan sus extremos: el superior es el agujero ciego de la lengua; el inferior, no obstante, es un estrecho cordón glandular, que se une a lo que se llama istmo del tiroides.

Esta glándula se sitúa, por lo tanto, muy baja y alejada de su punto de origen. Es bilobulada, y si bien en muchas especies animales los *lóbulos* derecho e izquierdo son totalmente independientes, en la especie humana están unidos entre sí por un puente intermedio, llamado *istmo del tiroides*. Éste y los lóbulos están aplicados a la cara anterior y las laterales de la parte alta de la tráquea, aunque los lóbulos suelen llegar hasta la parte lateral de los cartílagos cricoides. En la parte posterior de cada lóbulo tiroideo suele haber dos glándulas pequeñas y redondeadas, una situada por encima de la otra, que por sus relaciones con la glándula tiroides reciben el nombre de PARATIROIDES.

Las glándulas tiroides y paratiroides están envainadas por tejido fibroso, que en parte rodea también a la tráquea y al esófago, formando en el cuello una *vaina visceral*. Esta vaina en gran parte es una dependencia de la aponeurosis cervical media (ApCM) que envuelve a los músculos infrahioideos, los cuales cubren la glándula tiroides.

Las arterias que van a estas glándulas son las arterias tiroides superior e infe-

rior, que nacen de la carótida externa y de la subclavia, respectivamente.

Las ramas terminales de la arteria tiroides se anastomosan entre sí. La sangre sale por venas tiroideas superiores y medias que suelen reunirse y confluyen con las venas lingual y facial para formar el tronco tirolinguofacial que desemboca directamente en la vena yugular interna. Las venas tiroides inferiores descienden verticalmente y afluyen en el tronco venoso braquiocefálico izquierdo.

Las glándulas tiroides y paratiroides son glándulas endocrinas. Las últimas elaboran la *parathormona,* que interviene en el metabolismo del calcio.

La glándula tiroides también segrega hormonas *(tiroxina y triyodotironina)* que aceleran los procesos de oxidación celular. Esta glándula está subordinada a los influjos de la adenohipófisis, la cual segrega una *hormona tiroestimulante* (TSH) que estimula la actividad de la glándula tiroides.

En el interior de la glándula, el tejido conjuntivo forma tabiques que la dividen en *lobulillos.* Cada uno se compone de gran cantidad de unidades más pequeñas, llamadas *folículos,* que son a modo de esferas huecas, cuya pared es un epitelio celular. El epitelio folicular está totalmente envuelto por una red capilar, que suministra la nutrición a las células y el yodo, que es indispensable en la función tiroidea. La célula segrega hacia el interior del folículo una glucoproteína, a la cual se une el yodo, que desde la sangre pasa también al interior. Se forma así una sustancia, la *tiroglobulina,* que se almacena en el interior de los folículos en forma coloidal. Es el *coloide folicular,* en el que están todos los productos necesarios para elaborar las hormonas tiroideas. Hay, por lo tanto, en la función tiroidea, una primera fase de almacenamiento del coloide, a base de productos que desde la sangre atraviesan el epitelio y llegan a la luz folicular. Esta fase se realiza sin la influencia de la adenohipófisis y coincide con el reposo funcional de la glándula, sobre todo cuando los folículos están bien repletos de coloide.

Bajo los influjos de la TSH adenohipofisaria, comienza la segunda fase, que tiene un sentido contrario: desde la luz folicular hacia la sangre. Es la fase activa en la que la célula capta los productos necesarios del coloide, elabora las hormonas tiroideas y la vierte a la sangre.

La adenohipófisis a través de su TSH activa la producción de hormonas tiroideas y su paso a la sangre. Cuando las hormonas tiroideas alcanzan un determinado nivel sanguíneo, la adenohipófisis cesa de elaborar y segregar TSH y la glándula tiroides entra en la primera fase, o sea, en la de elaboración y almacenamiento del coloide. Existe, por lo tanto, un *mecanismo de acción-reacción* entre glándula tiroides y adenohipófisis por el cual se regula la acción tiroidea.

Los cambios funcionales de la glándula se expresan en cambios estructurales, como ocurre en tantas otras glándulas y, sobre todo, en las endocrinas subordinadas al control hipofisario. Se puede hablar de *cambios morfoquinéticos* de la glándula tiroides, que expresan su estado funcional entre dos fases extremas de transformación: la progresiva y la regresiva. La *transformación progresiva* es la expresión de la actividad tiroidea bajo el influjo de la TSH y coincide con un cuadro morfológico caracterizado por folículos muy pequeños, vacíos de coloide y de epitelio cilíndrico. La *fase regresiva* es la que corresponde al reposo funcional de la glándula, con folículos muy grandes, llenos de coloide denso y de *epitelio* muy plano.

COMPARTIMENTO CRUCIAL DEL CUELLO. — Se encuentra entre todas las zonas indicadas, pero su referencia principal es el ángulo de la mandíbula, por lo que también recibe el nombre de COMPARTIMENTO RETROGONIAL (figs. 332 y 334).

Sus límites, aparte del ángulo de la mandíbula, corresponden, por delante, al vientre posterior del músculo digástrico (DigP) y al superior del omohioideo (OHy), mientras que por detrás está el músculo esternocleidomastoideo.

Este compartimento, de perfil triangular, deja asomar en su interior la vena yugular interna y el tronco tirolinguofacial; más en el centro aún, está el seno carotídeo (SenC).

El compartimento crucial varía de forma según que la posición del cuello sea en extensión o en flexión. En este último caso, dicho compartimento puede llegar a desaparecer [1].

---

[1] La obra de PERKOPF (1960) en su tomo sobre Anatomía Topográfica del cuello proporciona una exhaustiva ampliación sobre el tema del presente capítulo.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Dependencias aponeuróticas de la cabeza y cuello = Zonas de confluencia de la cabeza y cuello = COMPARTIMENTOS Y CELDAS DE LA CABEZA Y CUELLO. Compartimento retroestíleo. Compartimento preestíleo. Compartimento submandibular. Compartimento tiroideo. Compartimento crucial del cuello = Encrucijada gonial del cuello. *Glándula parótida. Glándula submandibular. Glándula tiroides y paratiroides.*

APÉNDICE

CAPÍTULO 50

TRANSFORMACIONES. FUNCIONES DEL SUBSTRATO VISCERAL. ASPECTOS PROGRESIVO-REGRESIVOS E HISTOQUIMIA, EXPRESANDO ESTADOS DE ACTIVIDAD. SUBSTRATO INCRETOR COMO UNIDAD

La conservación del individuo y de la especie, y por lo tanto las funciones tróficas y reproductoras, son regidas por grupos hormonales perfectamente organizados. El metabolismo energético está íntimamente relacionado con la influencia de la tiroxina y de otros productos segregados por el tiroides. Estados de síntesis proteínica de nuestro organismo y multitud de funciones relacionadas con ésta, dependen de hormonas adrenales. Los estados de actividad sexual, en fin, se relacionan con las hormonas gonadales segregadas en la glándula genital; como referencia fundamental, empezaremos revisando algunos estados de transformación de los tres tramos incretores indicados.

TIROIDES. — Las células de la pared del folículo tiroideo realizan la síntesis de la tiroxina. Para ello, dichas células seleccionan productos de la sangre y los vierten en la cavidad del folículo, donde se forma un coloide, en el que globulinas y yodo son los elementos dominantes. Para esta función, las células tiroideas no han tenido que realizar intensa actividad; tal actividad queda reservada propiamente para una segunda fase en que las células, recogiendo los elementos del coloide, sintetizan las hormonas tiroideas (tiroxina y triyodotironina) en la sangre. Esta segunda fase, llamada de *síntesis de la tiroxina,* obliga a que el protoplasma celular sea muy abundante y ac-



FIG. 336. — Tiroides de rata mostrando a 20 aumentos la clásica disposición vesicular, más dilatada en superficie. Nótese la paratiroides (PaTH) que en este caso no ha penetrado en el interior de la glándula tiroides.

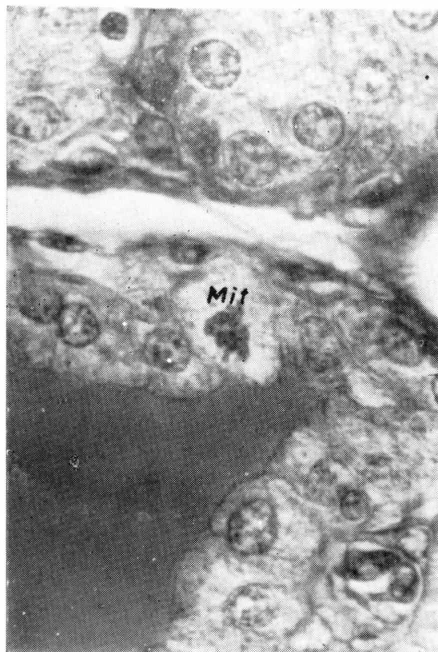


FIG. 337

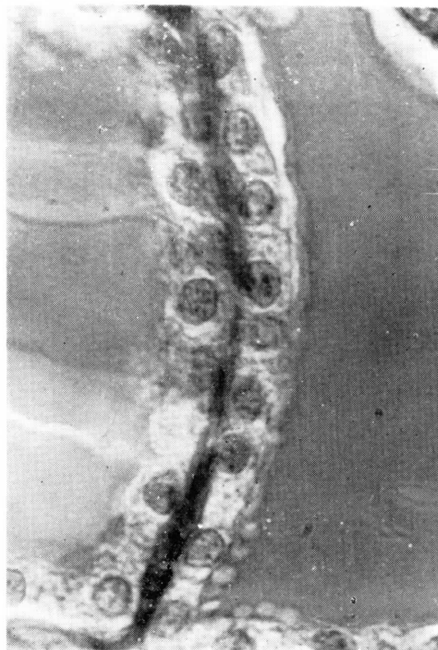


FIG. 338

FIGS. 337 y 338. — Se refiere a pared de vesícula tiroidea a 1.000 aumentos correspondiente a una fase progresiva y regresiva respectivamente. (Mit) Mitosis.

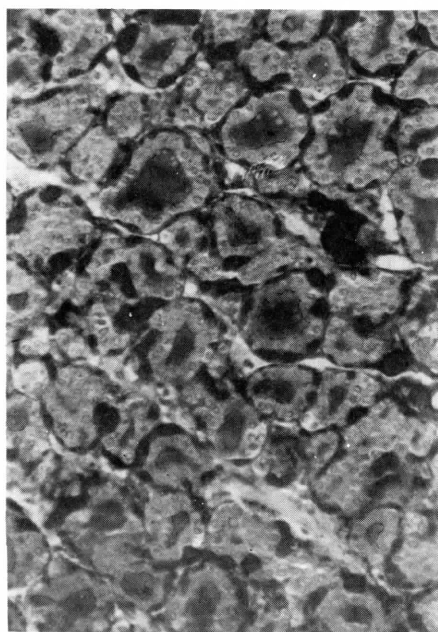


FIG. 339

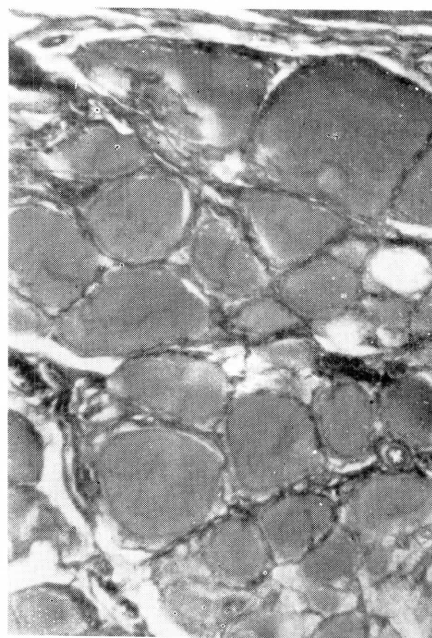


FIG. 340

FIGS. 339 y 340. — Los mismos casos, pero a 100 aumentos (explicación en el texto).

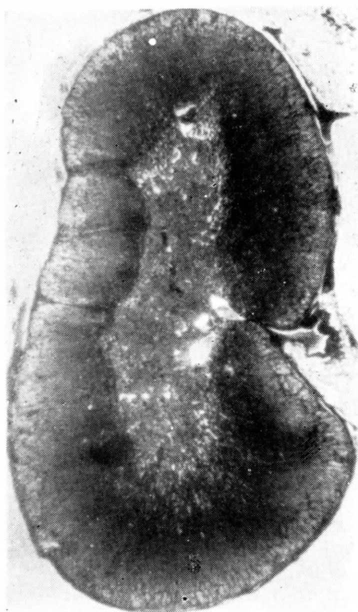


Fig. 341. — Suprarrenal de gato a 20 aumentos, ofreciendo en la cortical la parte glomerular muy marcada, en forma de claras aréolas, mientras que la capa fascicular y reticular están condensadas en profundidad, quedando netamente diferenciadas de la medular. Nótese que ello corresponde a una fase de suprarrenal en reposo; lo que recibe el nombre de estado de transformación regresiva (véase capítulo 15).

tivo, con lo que las células foliculares son muy voluminosas; la consecuencia es que agotan el contenido coloideo, quizá más rápidamente de como se va formando. La expresión morfológica de esta actividad se traduce en un empequeñecimiento de los folículos, que están vacíos de coloides, pero sus células son grandes, así como las del conjunto intersticial que separa los folículos. La actividad de las células tiroideas es tal que pronto se gastan y mueren, siendo sustituidas rápidamente; de aquí las numerosas mitosis que se aprecian en las paredes del folículo. Este es el aspecto de *transformación progresiva* del substrato que expresa una hiperfunción. Por el contrario, la *transformación regresiva* del substrato, expresando una hipofunción, ofrece células de la pared bastante planas sin apenas protoplasma; el coloide queda acumulado en gran cantidad, pues no puede reabsorberse, lo que obliga a que los folículos se compriman mutuamente, así como el conjuntivo intersticial y vasos (figs. 337 a 340).

GLÁNDULA ADRENAL. — La unidad funcional de esta glándula se expresa en su misma circulación, la cual debe de recordarse como capilares arteriales que entran por la corteza y se profundizan al contornearse el tejido cortical propio (zonas glomerular, fascicular y reticular) hasta llegar a la médula, donde desemboca en las grandes lagunas venosas. La adrenalina segregada en la médula se une, por lo tanto, con la colina y otros productos segregados en la corteza.

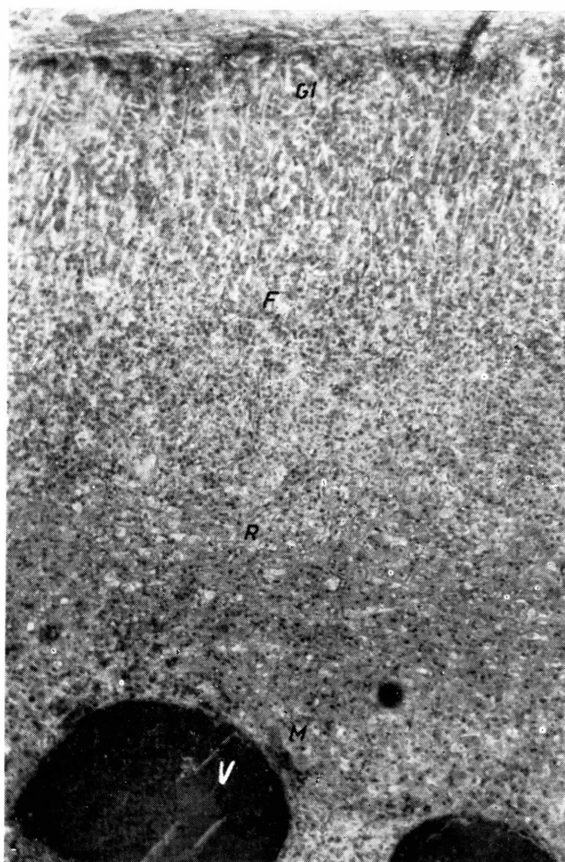


Fig. 342. — Suprarrenal de un recién nacido humano. Nótense las venas profundas que forman lagunas en la médula. El tejido medular (M) es difícil de diferenciar del reticular (R), igualmente es difícil de diferenciar el fascicular (F) y el glomerular (Gl). Todo es aquí un dominante aspecto reticular, pues lo fascicular y glomerular corresponden a estados de alarma y adaptación alternante que todavía no han debido ocurrir (consúltese capítulo 15).

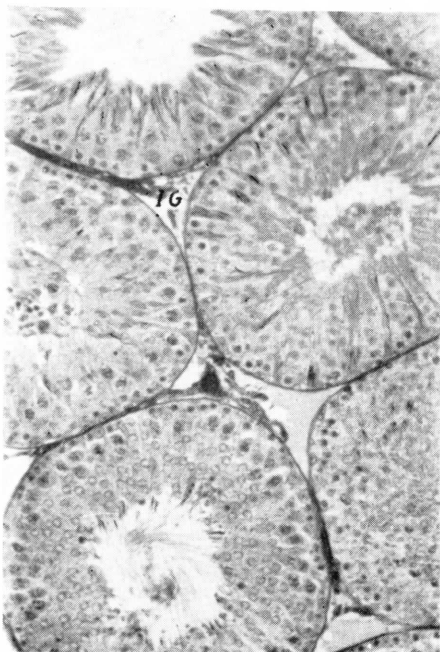


FIG. 343. — La pared de los tubos seminíferos del testículo están concéntricamente ordenados en zonas germinales (G) que corresponden a la superficie del tubo, en contacto con la zona intersticial (I) y en zonas proliferativas hacia la luz del tubo.

La colina, segregada en la corteza, procede de un lipoide depositado en la misma, detectable por las reacciones histoquímicas que le son apropiadas, siendo muy práctica su coloración por el rojo escarlata, lo que permite precisar la extensión de lipoide en la corteza. El lipoide sin colina deja sitio para fijar colesterina, sustancia que se deposita en cristales por las mismas zonas aproximadas por donde hay lipoides que acaban de soltar dicha colina. Estos cristales de colesterina son detectables por ser birrefringentes a la luz polarizada. Por lo tanto, su imagen con el polarímetro se denuncia en una zona birrefringente, luminosa sobre un fondo oscuro, cuya distribución recuerda la del lipoide teñido con el rojo escarlata. En estas condiciones la colesterina sirve de base para la formación de los mineralcorticoides y glucocorticoides necesaria en la síntesis de las proteínas y en el estado de alarma respectivamente cosa que debe de ser recordada en el estudio que se hizo de las suprarrenales.

En estado normal la glándula adrenal tiene abundantes reservas, expresadas en depósitos de lipoide y de colesterina. En estado de alarma, en cambio, la glándula adrenal agota sus reservas ante las grandes exigencias de que es requerida y que obligan a que dicha glándula crezca en un estado de *transformación progresiva* de sus cordones y de sus vasos arteriales corticales. Cuando cesa el estado de alarma, se establece el llamado cuadro de *transformación regresiva,* en que los cordones acortan su longitud así como los vasos de la corteza, volviendo a aparecer la reserva de lipoides y cristales (figs. 342 y todas las que puedan corresponder del capítulo 15).

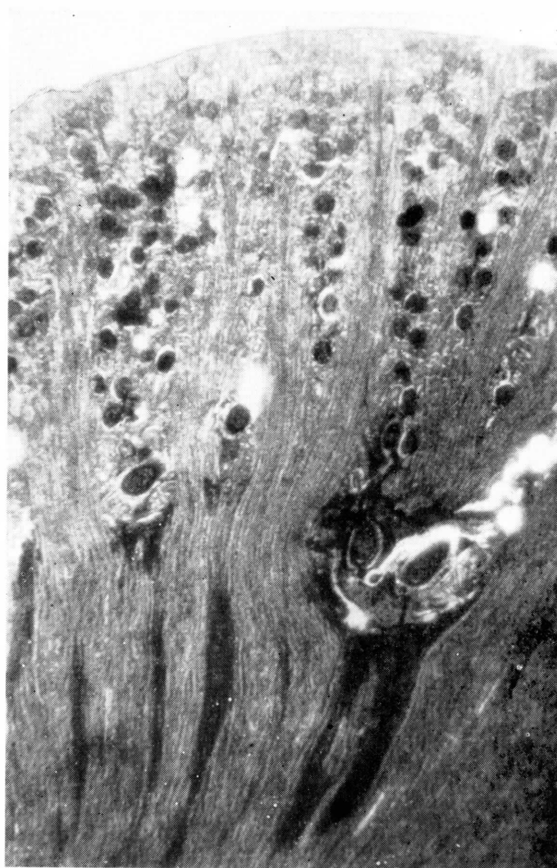


FIG. 344. — Nótese en unos glomérulos más fuertemente destacada la reacción PAS positiva en relación con su estado de actividad. Estas actividades se relacionan paralelamente con zonas de riego vascular (ver TRUETA, 1947).



FIG. 345. — Hígado a 50 aumentos mostrando una clásica panorámica, donde los lobulillos pretenden destacarse limitados por espacios interlobulillares claros ocupados por vasos y conductos biliares.

GENITALES. — En el *caso del varón*, el tubo seminífero normal debe de tener ordenados los estratos celulares de que se compone, desde la capa basal, siguiendo después con las capas de las primeras fases de maduración y reducción cromática, hasta acabar con las últimas fases de maduración y formación del espermatozoide, cuya cola ondea en la luz del tubo. Nótese que este proceso tiene dos eslabones fundamentales. El primero corresponde a los *islotes intersticiales* (IC) (fig. 343), situados entre dos tubos seminíferos, capaces de segregar la hormona intersticial que estimula la capa basal del tubo seminífero para establecer las primeras fases de maduración y para que se formen las células de sostén. El segundo eslabón corresponde a las mismas *células de sostén* capaces de ordenar y de nutrir las últimas fases de maduración manteniendo fijado el espermatozoide hasta el momento de dejarlo libre. La alteración del primer eslabón es motivado por un trastorno hormonal puro y lleva en sí la alteración y regresión de todo el proceso. El segundo eslabón, sin embargo, puede alterarse concretamente por un trastorno carencial nutritivo y entonces se denuncia en el tubo seminífero la desorganización de las últimas fases de maduración.

En el *caso de la mujer*, el substrato ovárico expresa morfológicamente las distintas fases del ciclo sexual en un aspecto de folículos, vesículas, cuerpo amarillo o cuerpo blanco, etc.; estadios que en los animales no ofrecen una separación tan neta como en el caso humano, ya que aquí pueden expresar el período en que se encuentra, bien folicular, bien luteínico o bien de embarazo, en cuyo caso el cuerpo amarillo se hace gigante (figs. 223 y 224 del capítulo 30).

Tiroides adrenales y genitales se supeditan, a su vez, a hormonas de más alta dirección, que son las hipofisarias. Estas, y mejor aún el estado de transformación del substrato hipofisario que las expresa, deberá de estudiarse en el lugar correspondiente del sistema nevioso central. Por otra parte, todo el organismo, y en concreto, cualquier substrato visceral, segrega hormonas, expresando estados de transformación del substrato; ello, sin embargo, deberá ser referido a los puntos directrices incretores indicados anteriormente.

Las glándulas tiroides suprarrenales y genitales forman la constelación endocrina de la adenohipófisis, a la cual están subordinadas. Las hormonas tróficas adenohipofisarias rigen las funciones tiroidea, corticosuprarrenal y genitales, pero, a su vez, las últimas establecen influencias de freno sobre la adenohipófisis, con lo que este sistema endocrino es regulado por mecanismos de acción-reacción. De este modo, los cuadros de

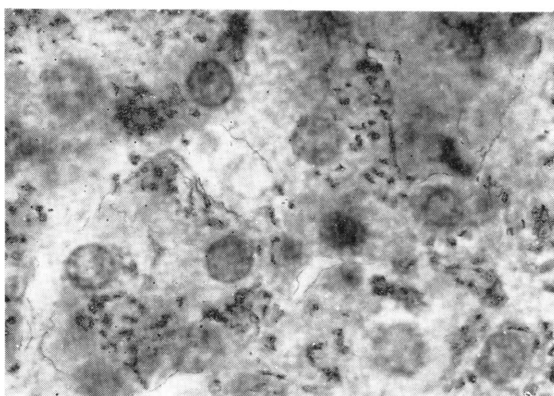


FIG. 346. — Las células hepáticas ofrecen puntos negros, correspondientes con los rojos PAS positivos de la preparación natural que indica existencia de hidrocarbonados en estado de movilización.

transformaciones progresivo-regresivas de las glándulas subordinadas, expresan un determinado estado de actividad adenohipofisaria, o dicho en otras palabras, tanto en el tiroides como en la corteza adrenal y en las genitales se puede hacer la «lectura» del estado funcional de la adenohipófisis. Así, por ejemplo, una fase progresiva de la glándula tiroides o de la corteza adrenal indica un estado hipofisario de la formación y secreción de hormonas tireotróficas (TSH) o adrenocorticotróficas (ACTH), respectivamente. Este hecho puede ser observado en la misma adenohipófisis con técnicas histológicas e histoquímicas, capaces de detectar las distintas categorías celulares, problema de actual discusión, que deberá ser tratado en lugar oportuno.

Por otra parte, la adenohipófisis establece íntimo contacto físico y funcional con la neurohipófisis, y por lo tanto, con el sistema nervioso central. Por ello dos sistemas tan importantes como son el nervioso y el endocrino, se integran y correlacionan para servir al ser vivo, haciendo que funcione como unidad. Además, a estos sistemas se subordina todo el resto del substrato anatómico, capaz de segregar hormonas como es todo el sistema visceral.

ESTADOS PUROS DE ACTIVIDAD DE CUALQUIER SUBSTRATO ORGÁNICO. Se expresan fundamentalmente por el estado de oxidación de los azúcares, que sirve para liberar energía. También se expresa por el acúmulo de nucleoproteínicos, dispuestos a aprovechar esa energía liberada para realizar reacciones endotérmicas, lo que favorece los procesos de síntesis que se traducen en crecimiento y renovación.

Ello se detecta, entre otras técnicas, mediante la llamada reacción PAS. La base del método consiste en que el ácido peryódico (PA) lleva al estado aldehídico los azúcares sueltos dispuestos a oxidarse; aldehídos que detecta el llamado reactivo de Schiff (S), una fuchina decolorada (Leucofuchina) que recupera su fuerte color rojo en contacto con los aldehídos indicados. Así se forman granos rojos, llamados PAS positivos simples, en las zonas de actividad oxidativa, como se demuestra, por ejemplo en las primeras fases de desarrollo embrionario, fundamentalmente en el corazón y en los nefros, conforme se van diferenciando, lo que indica que a la par adquieren la actividad secretora que les corresponde (figuras 358, 360, 361, 362 y 364).

Cuando se trata de denunciar otras actividades, como son las proliferativas, en relación con el acúmulo de nucleoproteidos,

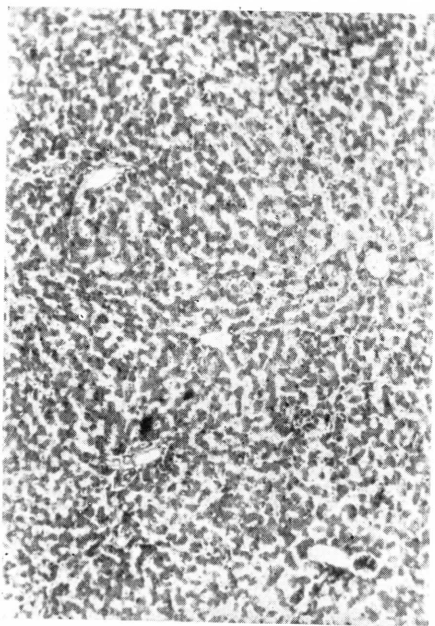


FIG. 347

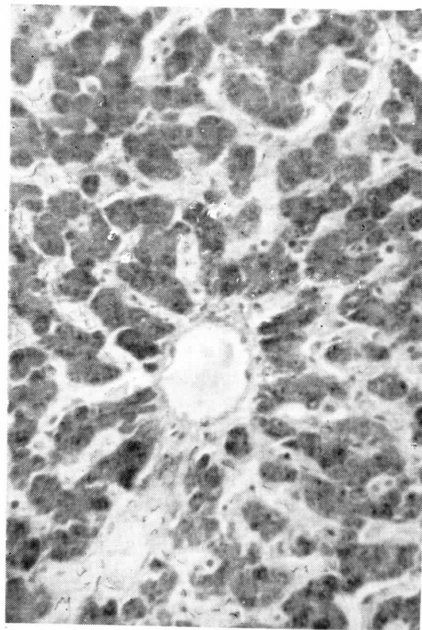


FIG. 348

FIGS. 347 y 348. — Las células de lobulillo hepático se encuentran un tanto retraídas, dejando un amplio espacio para los sinusoides. Tal es un aspecto regresivo que apunta hacia la Patología.

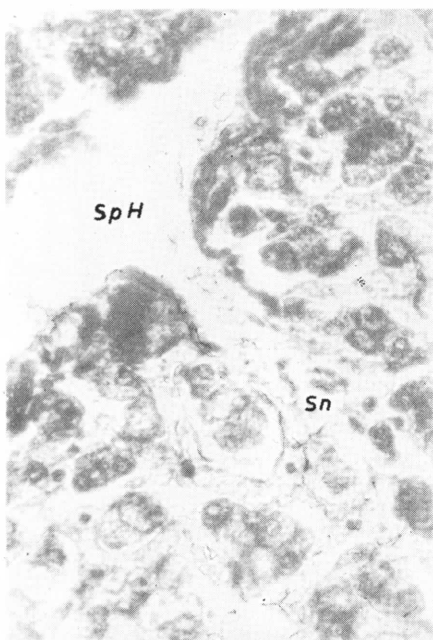


FIG. 349

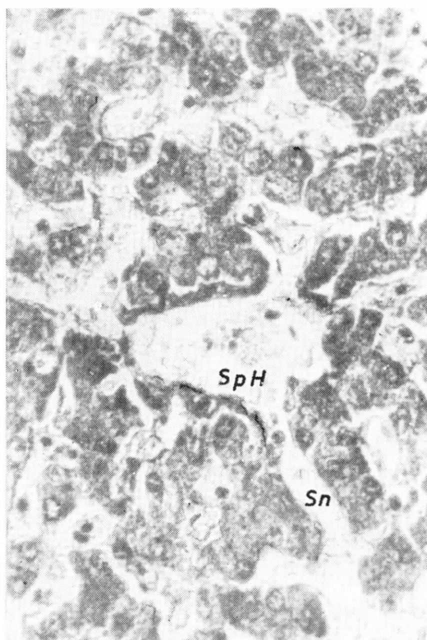


FIG. 350

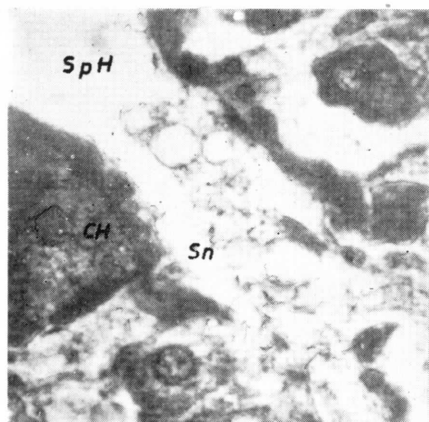


FIG. 351

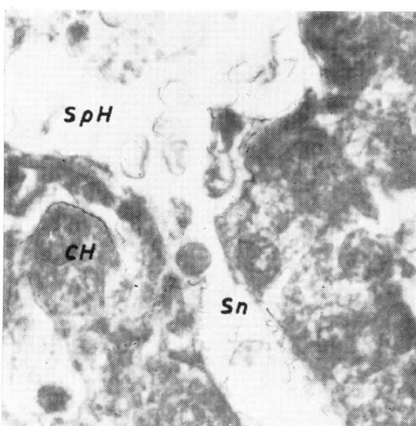


FIG. 352

FIGS. 349, 350, 351 y 352. — La vena suprahepática (SpH) está recibiendo sinusoides (Sn). Nótese aquí remansos sanguíneos, fibrinosis y reticuloendotelios, que van achicando la célula hepática (CH), lo que constituye base de comienzo a la degeneración hepática y la cirrosis. (Algunos trabajos experimentales: ASTRUC, 1958; VARGAS, 1960).

también el PAS tiene importante aplicación, pues existen hidrocarbonatos en forma de pentosas integrando la molécula de ácido nucleico. Éstas pueden también ser llevadas al estado aldehídico y denunciadas con la leucofuchina. En tal caso, la reacción PAS se aplica con algunas modificaciones, siendo la fundamental la de bloquear aquellos hidrocarbonatos simples en fase oxidativa que tan fácilmente se detectaban. Para ello se usa un bloqueante de estos hidrocarbonatos, que es el Azul Alcian. Después se aplica el método de PAS como en un principio, debiendo de notarse que la reac-

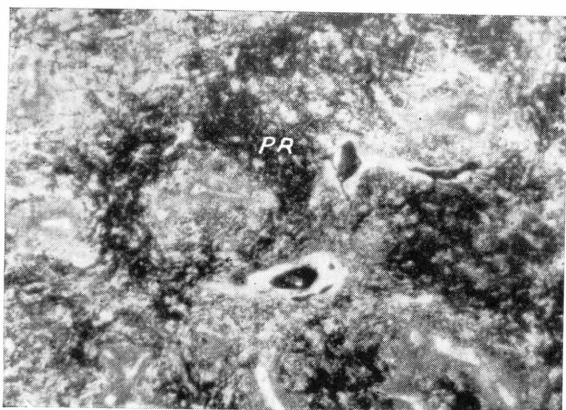


Fig. 353. — Bazo mostrando la pulpa gris y la pulpa roja (PR), cuya proporción y organización han de establecer fundamento a la Patología.

ción roja de la fuchina ya no recae en aquellas zonas oxidativas de hidrocarbonados simples, sino en las zonas de hidrocarbonados en forma de pentosa que habían pasado a aldehídos por el ácido peryódico; pentosas que corresponden a la zonas nucleoproteínicas de síntesis y proliferación. A este propósito, un embrión en primeras fases de desarrollo ofrece una reacción PAS a este método compuesto, en todas aquellas zonas que proliferan, como son: las dependientes de los arcos branquiógenos, de los somitas, de los vasos neoformados, del árbol hepático proliferando en los lagos venosos hematopoyéticos, etc., etc.

Substratos endocrinos difusos. — Puede referirse con esto a cualquier zona del organismo capaz de participar en la correlación hormonal, expresando estados de transformación aunque no tengan una individualidad definida. Ejemplos de esto son las siguientes agrupaciones:

El *riñón,* cuyo estado de funcionalismo puede referirse, entre otras cosas, a la reacción de la nefrona al PAS (fig. 344) y al estado circulatorio. de la misma, expresada topográficamente en estratos concéntricos, desde la nefrona de las capas profundas a las tangenciales.

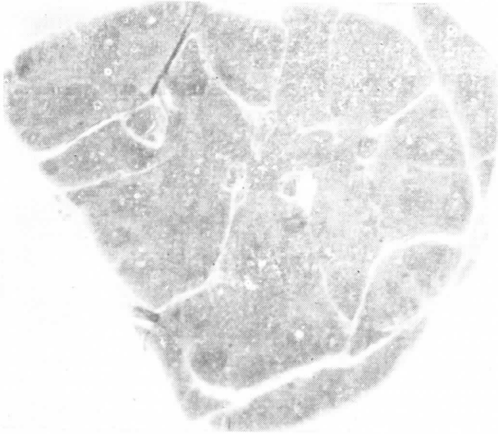
El *hígado,* en cuyo substrato repercuten las más diversas alteraciones metabólicas (figuras desde la 346 a la 352) pudiendo decir lo mismo de la *papila intestinal* y del *páncreas.*

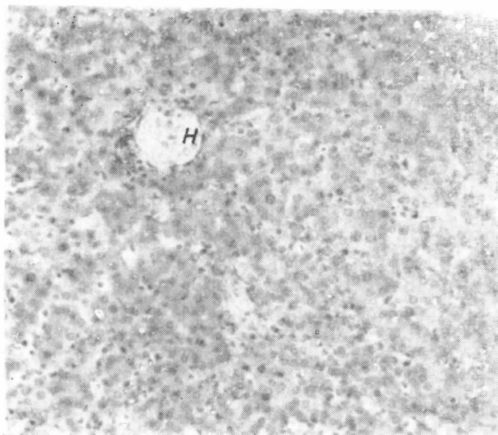
El *substrato reticuloendotelial defensivo,* referido principalmente al *bazo* (fig. 353) y al *pulmón* (figs. 73 y 74, capítulo 11), que pueden expresar estados circulatorios concretos y en cuyo substrato se reflejan y precisan cada vez más mecanismos agresivos y deficitarios.

El *substrato de crecimiento,* expresado en el *timo* (figs. 354, 355 y 356) y referido a las *matrices esqueléticas,* etc., etc.

Las transformaciones del substrato visceral expresando estados de actividad fueron empezadas a referir al sistema incretor, concretamente a la suprarrenal, por Tonutti (1942, 1943, 1953, 1956), que demuestra en sus numerosos trabajos transformaciones progresivo-regresivas del substrato, después de haber provocado estados de alarma en el cavia y en la rata con arreglo al clásico concepto de stress de Selye (1946). Desde entonces hasta la actualidad, muchos órganos han sido sometidos experimentalmente a estados de transformación del substrato y a este propósito hay que citar, aparte de la misma escuela de Tonutti, algunos grupos distanciados que aprendieron de él; en nuestro país varios aplicaron al gato estos problemas (Escolar y col., 1957). En terreno clínico humano debe citarse a Botella (1951) refiriendo las transformaciones del substrato genital femenino al funcionamiento endocrino. El concepto unitario de las transformaciones incretoras expresadas en órganos endocrinos se vigorizó cuando Bargmann, juntamente con Palay y Scharrer, plantearon el problema, tan debatido hoy, de neurosecreción hipofisaria, lo cual poco después quedaría englobado con lo incretor suprarrenal-genital, indicado anteriormente. Desde entonces pues, suprarrenal, genital e hipófisis expresarían el estudio de sus substratos con un significado cada vez más funcional y unitario. La consideración del tiroides dentro de estas transformaciones progresivo-regresivas de Tonutti interesa referirlas a Kracht (1951, 1953 a, b, c), tansformaciones que así fueron integradas a las del bloque neuroendocrino referido.

Hoy día, merced a los esfuerzos de la histoquimia y a las orientaciones que sugiere la mecánica del desarrollo, se abre un considerable campo de estudio a propósito de las transformaciones del substrato de otras vísceras, como es el riñón, el hígado, el bazo, el timo y el mismo corazón. Transformaciones que cada vez se ven más ligadas mutuamente. Todo ello va ofreciendo más posibilidades de interpretación funcional del aspecto de las estructuras, no sólo de los órganos puramente endocrinos, sino de aquellos otros en los que su individualidad endocrina es menos definida, y ante todo, repercutiendo en el substrato hipofisario, que por su parte es cada vez más rico en expresar *detalles de transformación* del substrato.





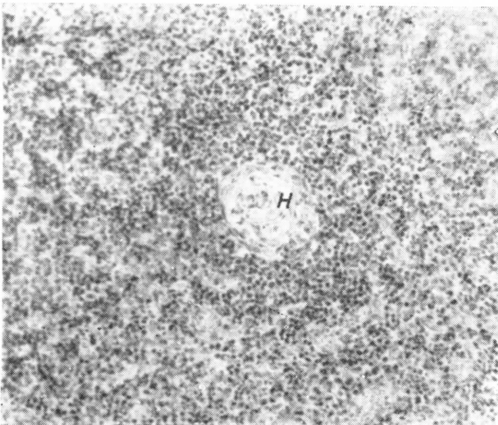


FIG. 354. — Timo en visión panorámica ofreciendo los corpúsculos de HASSAL.

FIGS. 355 y 356. — Tomando como base corpúsculos de HASSAL (H) que no deben ser confundidos con los vasos; nótese la variabilidad linfoide alrededor de dichos corpúsculos.

La timectomía experimental, combinada o no con la tiroidectomía o con la estereotaxis hipofisaria en ratas en crecimiento, da como resultados alteraciones de crecimiento general y visceral y de áreas concretas en las matrices óseas metafisarias y en el substrato gonadal; alteraciones muy efectivas, si bien necesitadas de más material de estudio para establecer interpretaciones (KLOSE, 1912; WORMS, 1935; CARALPS, 1962; ESCRIVÁ, 1965; etc.).

Todo lo indicado hace presentir un porvenir indudable en este campo, que es anatómico por substrato, que es funcional por su expresión interpretativa y que es fisiopatológico por las circunstancias experimentales a que se encuentra sometido. Este campo queda abierto al estudioso con afanes de investigación, ofreciéndole orientaciones para contribuir cada vez más al mejor conocimiento de fisiopatología de nuestro organismo. A este propósito, deberíamos de aportar aquí una bibliografía debidamente clasificada. Como esto no nos es posible, y por otra parte, nunca pensando en suprimirla, nos atrevemos a indicar algo de lo que personalmente hayamos podido trabajar y, por lo tanto, vivido, pensando en que otros en condiciones análogas, y es de esperar, que mejores, habrán de enfrentarse.



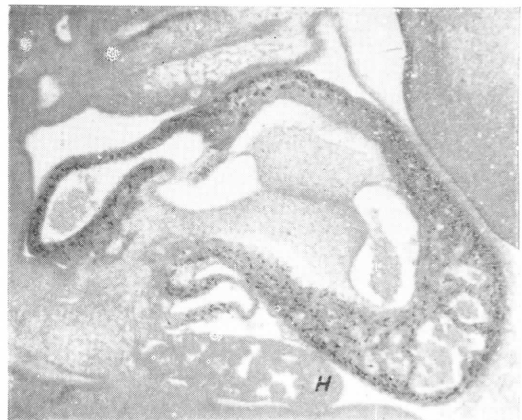


FIG. 357. — Embrión de pollo de 3 días; para referencia topográfica, en la figura siguiente.

FIG. 358. — Nótese la positividad al PAS simple del corazón (puntos negros) y la ausencia de tal reacción en el hígado (H).

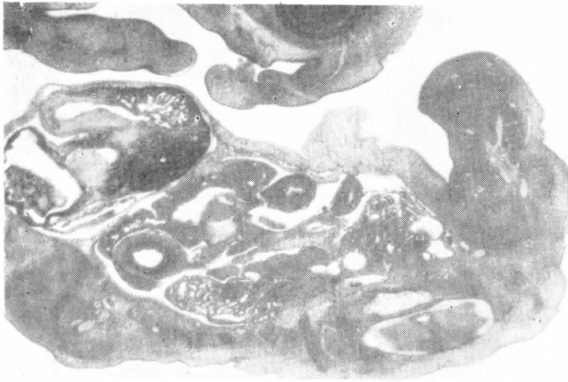


FIG. 359. — Embrión de pollo de 6 días, en corte sagital para localizar lo que expresan las figuras siguientes.



FIG. 360. — Nótese la permanente positividad al PAS simple en el corazón y la ausencia de tal reacción en el hígado (H).

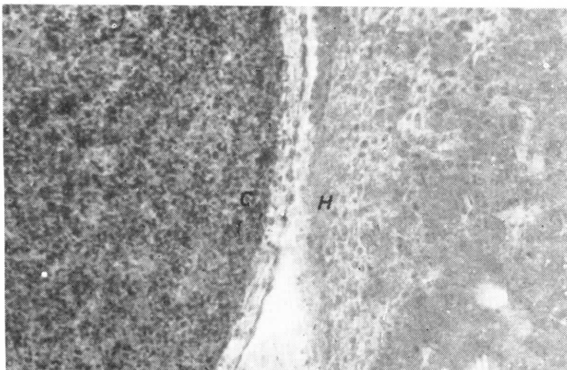


FIG. 361. — Idem a mayores aumentos.



FIG. 362. — Placas PAS positivas en las luces tubulares del nefros del embrión indicado. Algunos trabajos embriológicos experimentales, provocando o trastornando inducciones a lo largo del desarrollo (WEISS, 1930; SPEMANN, 1938; BAUTZMANN, 1928; etc.), sugieren la aplicación de técnicas bioquímicas que denuncien actividad de hidrocarbonados y de otros principios (HOROWITZ, 1942; GABE, 1953; MOWRY, 1956; GAETA, 1959; LISON, 1960; PEARSE, 1960; SPANNHOF, 1964; etc.). Tal cosa la inicia DALCQ (1943, 1959 a, b) denunciando estados de actividad y capacidad organizadoras en substratos de fases precoces. En este mismo sentido se puede llegar a determinar momentos de aparición de actividades funcionales o proliferativas en algunos primordium orgánicos (RODRÍGUEZ, 1965; SANDOVAL, 1965-66; etc.).

FIG. 363



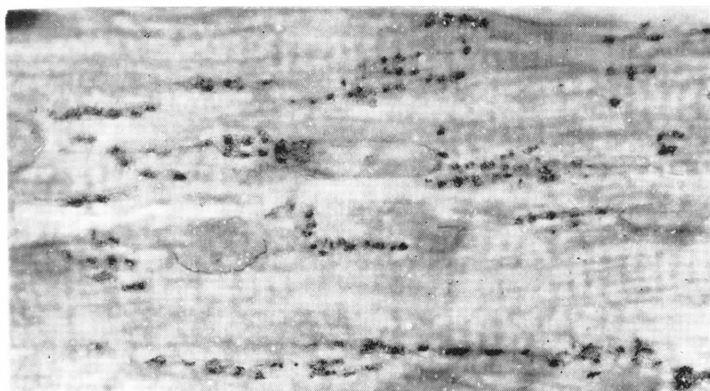


FIG. 364

FIG. 363. — Musculaturas del corazón para mostrar a mayores aumentos la reacción PAS positiva.

FIG. 364. — A 1.000 aumentos la reacción PAS positiva del corazón se acumula en la parte sarcoplástica de la fibra muscular junto al núcleo, dejando libre la zona estriada.

Según lo indicado al referirse por ejemplo, al *tiroides* en un clásico cualquiera (BARGMANN, 1939) ya se aprecia la necesidad de ver ese substrato relacionado con estados de transformación funcional. Ya en distintas circunstancias de metabolismo, como ocurre a los animales que trabajan en la luz o en la oscuridad (ASCHOFF, 1922), se aprecia variaciones morfológicas del tiroides. La diferente actividad, y por lo tanto, de metabolismo energético expresado en el epitelio y en la vesícula, tiene su comprobación en la clínica humana en amplitud tal que interesa simplificar llevándolo al campo de la experimentación. Así, HUGHSESS (1944) paraliza por ejemplo la actividad tiroidea de las ratas por el tiuracilo, lo que lleva al cretinismo experimental. El anatómico aborda de lleno este substrato a partir de los trabajos de KRACHT (1951, 1953 a, b, c, 1954) que estudia detalladamente los estados de transformación progresivo-regresiva de la glándula. Esto sirve de base a un gran lote de trabajos sucesivos, como el de DOMÍNGUEZ (1955), que lleva el problema al tiroides del gato, así como otros con los que estamos relacionados, que precisan mecanismos determinados, observando particularidades transformativas en la glándula (NEUMANN, 1963; SARKAR, 1963; NADLER, 1964; SARRAT, 1965, 1966; AMAT, 1965 a, b). Todos ellos, lo mismo que otros muchos que no pueden citarse aquí, contribuyen a integrar la Unidad funcional y estimular una cadena de trabajos futuros.

Respecto de bibliografía orientadora sobre transformaciones suprarrenales y genitales, remitimos la de los capítulos correspondientes del presente volumen. En cuanto a las transformaciones del substrato hipofisario, sólo nos decidimos a ofrecer la existente en los capítulos 35 y 36 del tercer volumen. Sobre orientación bibliográfica en transformaciones de otros substratos, intentaremos una referencia a propósito de lo que pudiera corresponder en las mismas figuras del capítulo (desde la 344 a la 364).

La *Histoquimia* ha progresado mucho en la actualidad y constituye una materia de estudio independiente que permite precisar aspectos concretos de actividad del substrato, perfectamente localizables. Mientras tanto de aquí mismo surgen nuevos métodos de estudio, que se van imponiendo, como el de la *Fluorescencia,* capaz de detectar ca-

denas amínicas (catecolaminas, serotoninas); el de los *Radioisótopos*, que por autorradiografía microscópica precisa substratos de metabolismo de algunos oligoelementos y aminoácidos marcados; el de la *Microscopía Electrónica* en fin, que aproxima la Microscopía Electrónica y la Ultraestructura y por lo tanto, el substrato y la función en su esencia, logrando una unidad de extraordinario alcance.

El metabolismo de radioisótopos a la Microscopía Electrónica (después de haberlo hecho a la Microscopía de Luz), es el medio que más horizontes esperanzadores ofrece hoy a la Investigación experimental. El Tritio, el Zinc-65, y distintos tipos marcados de Leucina, están ofreciendo, fundamentalmente, aspectos metabólicos objetivos en manos de algunos Institutos de Investigación. En este Departamento de Zaragoza, el Zinc-65 empieza a ser localizado (VERA GIL) en zonas críticas de metabolismo de hidratos de carbono relacionable con la Insulina, hallazgos ya señalados anteriormente por otros procederes (SARRAT 1972). Lo mismo ocurre con la Leucina marcada, localizable en sinapsis múltiples del complejo-manto-cerebral (Instituto de Investigaciones Cerebrales de MUNICH), que aquí aplica MARTÍNEZ MILLÁN, trazando así un camino relacionable con el que corresponde a la corriente nerviosa.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Substrato incretor como unidad. TRANSFORMACIONES PROGRESIVOREGRESIVAS expresando el estado de actividad. *Tiroides. Glándula adrenal. Genitales.* Estados de actividad de cualquier substrato orgánico expresados histoquímicamente.

ANATOMÍA APLICATIVA TOPOGRÁFICA

Es factible la aplicación a la Patología de los conocimientos anatomofuncionales sobre el Presoma y Cabeza (adquiridos en capítulos anteriores de este volumen) siempre que hayan podido recopilarse regionalmente. El orden expositivo, a continuación, conviene a partir de lo último estudiado que es la Cabeza. Siguiendo el mismo plan, en el Presoma, empezaremos por el periné, ascendiendo después por el abdomen, tórax y por último el cuello, difícil encrucijada hacia la Cabeza, cuyo estudio ya realizado en principio, facilitará su lógico análisis.

CAPÍTULO 51

CABEZA. CRÁNEO-FACIES ESQUELÉTICA. LÍNEAS DE FUERZA

En la Anatomía aplicativo-topográfica consideramos grandes regiones a partir de la cabeza, últimamente estudiada. A este propósito, empezamos por la llamada CRANEOFACIES, organización esquelética cuyo significado funcional es de sostén, mientras que el significado aplicativo se resume en la fractura. El armazón craneofacial puede ser, pues, referido a una gran región con el significado funcional y aplicativo señalado.

La craneofacies esquelética protege, ante todo, al encéfalo y a los sentidos. Esta protección se realiza eficazmente mediante la organización arquitectónica de las llamadas *líneas de fuerza* en el espesor del hueso, que transmiten las presiones ejercidas desde distintos puntos de la cabeza donde se aplican, hacia los cóndilos occipitales, para que entonces se transmitan a lo largo de la columna vertebral.

Por parte del CRÁNEO *recordemos* (2.° y 3.er volumen) un punto tope[1], de fuerza dirigida, llamado metopio (Met) (fig. 365); recordemos el punto *soporte*, de peso aplicado; igualmente tengamos en cuenta el punto choque, de golpe en la caída de espaldas, llamado *inión* (In). De estos tres puntos, parten líneas de fuerza que se resumen en dos arbotantes principales: El *arbotante del ala esfenoidal* (Y) y el *arbotante mastoideo* (X Mas); continuándose ambos con la *apófisis basilar* y terminando en los *cóndilos occipitales* (Con). Notemos además dos arbotantes intermedios, en arco: El *temporal superior o marginal* (M) y el *temporal inferior o basilar* (B).

Por parte de la CARA (fig. 366) las mandíbulas ofrecen la zona masticadora, de donde se transmiten las líneas principales de fuerza. Unas van hacia arriba formando tres arbotantes: El arbotante *pterigoideo* (APt) o posterior; el arbotante *frontonasal* (AAs) de la apófisis ascendente o anterior muy débil; el otro arbotante o intermedio es el más resistente; se trata del *arbotante piramidal* (Pir) o malar que va por el hueso de este nombre en dos direcciones, para unirse a los arbotantes craneales. De la zona masticadora hacia abajo están los *arbotantes mandibulares* (Mn), cuyas líneas de fuerza descienden hasta el borde libre de la mandíbula y se entrecruzan con uno nuevo, ascendente (As) al cóndilo mandibular y a la apófisis coronoides en dos manojos diferentes (fig. 366).

Las *fracturas* son difíciles de producir sobre los mismos arbotantes, a no ser que el traumatismo fuera muy violento, pues dichos arbotantes deben transmitir el golpe y canalizarlo a lo largo de la zona; en cambio, el entrebotante se fractura fácilmente, bien por transmisión a distancia

---

[1] El *punto tope o metopio*, habitualmente encaja y dirige la fuerza, tanto en el hombre (pelota de fútbol, por ejemplo) como en los animales (el caso de la acometida en el carnero).

o bien por haber recibido directamente el trauma. Entre los entrebotantes o zonas débiles se distinguen: el *entrebotante temporal*, cuyo traumatismo afecta habitualmente al punto arterial meníngeo (fig. 373) (MM), produciendo aquí una vibración de los huesos que confluyen en esta zona y que dan lugar a que la meníngea se rompa como en corte de tijera [2]. El *entrebotante petroso* (Peñ) (fig. 373), que afecta al peñasco produciendo fisuras o conmociones en la base del cráneo donde se encuentran los agujeros clásicos y sus elementos de paso, como son el rasgado, carotídeo, etc. (figuras 373 y 374). Ello conduce a lesiones, casi siempre de nervios, y ante todo de los senos de la duramadre de la base del cráneo allí situados para drenar. Está también el *entrebotante interoccipital* (concha) (figura 373) que, si recibe el golpe de plano, se fractura fácilmente y afecta al contenido de la fosa cerebral posterior, lo que reper-

[2] La *hemorragia de la meníngea* media sólo podrá ser debidamente tratada llegando a la zona concreta de ruptura, mediante la trepanación, para proceder después a su ligadura en pleno espesor de la paquimeninge por donde camina (meningorrafia) (véase capítulo 71).

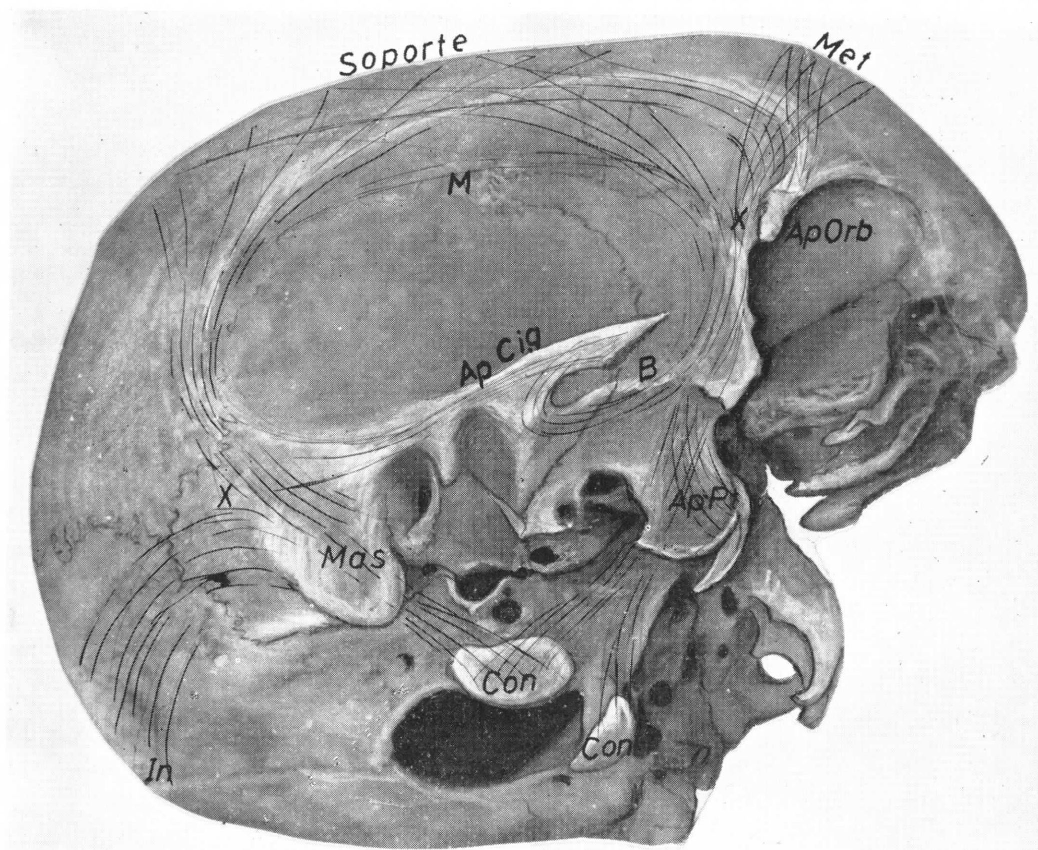


FIG. 365. — Esquematiza la dirección de líneas de fuerza en el cráneo, desde el punto metópico (Met), el punto soporte (véase figura) y el inión (In); desde allí las líneas convergen en dos arbotantes: el lateral anterior (Y) y el lateral posterior (Mas). Dichos arbotantes, a su vez, están unidos por otros intermedios: uno, basilar (B), que deriva al arco cigomático (ApCig), y otro, marginal (M), también llamado muscular, porque en esta zona se inserta fuertemente el músculo temporal. Nótese que estos arbotantes lanzan líneas de fuerza que caminan hasta los cóndilos occipitales (Con), si bien el arbotante lateral anterior tuvo que derivar a la apófisis orbitaria (ApOrb) y a las apófisis pterigoides (ApPt) que reciben apoyo facial, mientras que el arbotante lateral posterior tuvo que derivar a la mastoides (Mas) destinada a fuertes inserciones musculares. Apréciense entrebotantes o zonas débiles, como es la concha temporal, el mismo peñasco y el techo de la órbita casi sin línea de fuerza.

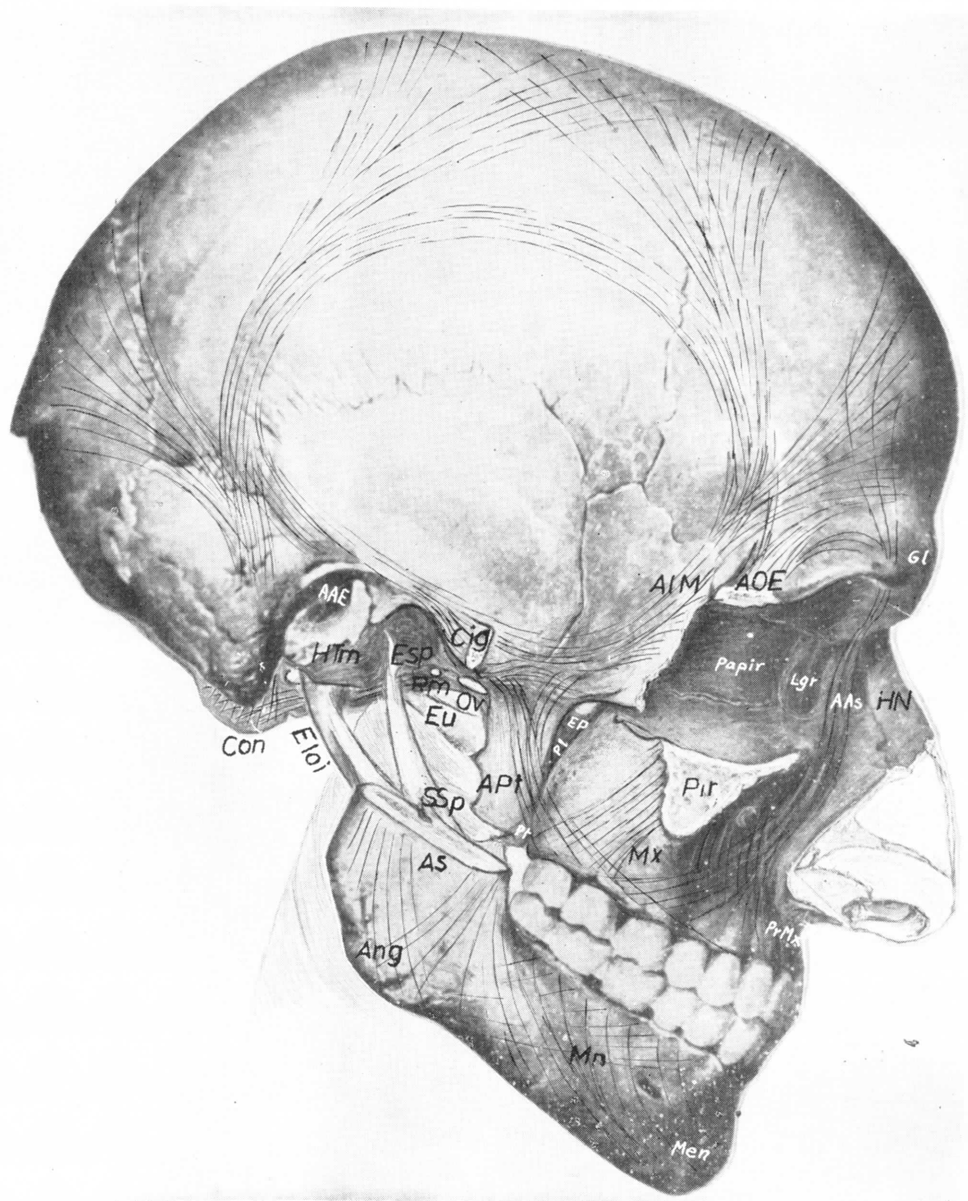

AAE
HTm
Esp
Cig
Pm
Ov
Eu
Con
Eloi
APt
SSp
Pt
AS
Ang
AIM
AOE
Gl
Papir
Lgr
AAs
HN
EP
Pl
Pir
Mx
PrMx
Mn
Men

FIG. 366

FIG. 366. — Complemento explicativo de las líneas de fuerza de la figura precedente. Nótese el cóndilo occipital (Con) que, en último término, recibe las líneas de los arbotantes craneales. Por parte de la facies apreciamos las líneas de fuerza que parten de la zona dentaria: en sentido ascendente está el arbotante de la apófisis ascendente (AAs), que recogiendo la fuerza premaxilar la lleva a la glabela (Gl), teniendo poca fuerza aquí (salvo la del hueso nasal HN); por este motivo se hace necesario el arbotante posterior que va hacia las apófisis pterigoides (APt), así como el arbotante intermedio, que recogiendo la fuerza prácticamente de todo el reborde dentario, la concentra en la apófisis piramidal (Pir), la cual se continuará con el hueso malar (no representado en la figura) que, a su vez, debe de apoyarse en la apófisis orbitaria externa (AOE) y en el arco cigomático (Cig), donde la fuerza establecerá una eficiente continuidad con la base del cráneo y, por lo tanto, al terminar también en el cóndilo occipital (Con). En sentido descendente están las líneas de fuerza que desde los dientes inferiores se difunden por la mandíbula (Mn) en dos direcciones: hacia el mentón (Men) y hacia el ángulo de la mandíbula (Ang). Apreciemos a la vez la rama ascendente de la mandíbula (As), por donde continúa un doble manojo de líneas de fuerza; uno de ellos, al cóndilo mandibular y, por lo tanto, a apoyarse en el cóndilo temporal del cigoma; otro de ellos, por la apófisis coronoides para recibir inserción del músculo temporal.

Apreciamos zonas débiles o entrebotantes, constituyendo verdaderas fosas óseas. De ellas, la fosa orbitaria ofrece su parte más débil en la lámina papirácea (Papir), hueso lagrimal (Lgr) e incluso la glabela (Gl). La fosa pterigopalatina muestra, visibles en el fondo, el hueso palatino (Pl) y el agujero esfenopalatino (EP). La fosa pterigomaxilar, muy amplia, muestra la apófisis pterigoides (APt) apoyada en el maxilar por intermedio de la apófisis piramidal del palatino (Pt); superiormente, apreciemos el agujero oval (Ov) y el redondo menor (Rm) en el ala mayor del esfenoides, la cual posteriormente ofrece la espina esfenoidal (Esp), que delimita del hueso timpanal (HTm); notemos en el fondo de la fosa pterigomaxilar la apófisis estiloides (Eloi), así como los tres ligamentos mandibulares que confluyen en la espina de Spix (SSp); más al fondo está la musculatura constrictora de la faringe y la trompa de Eustaquio (Eu).

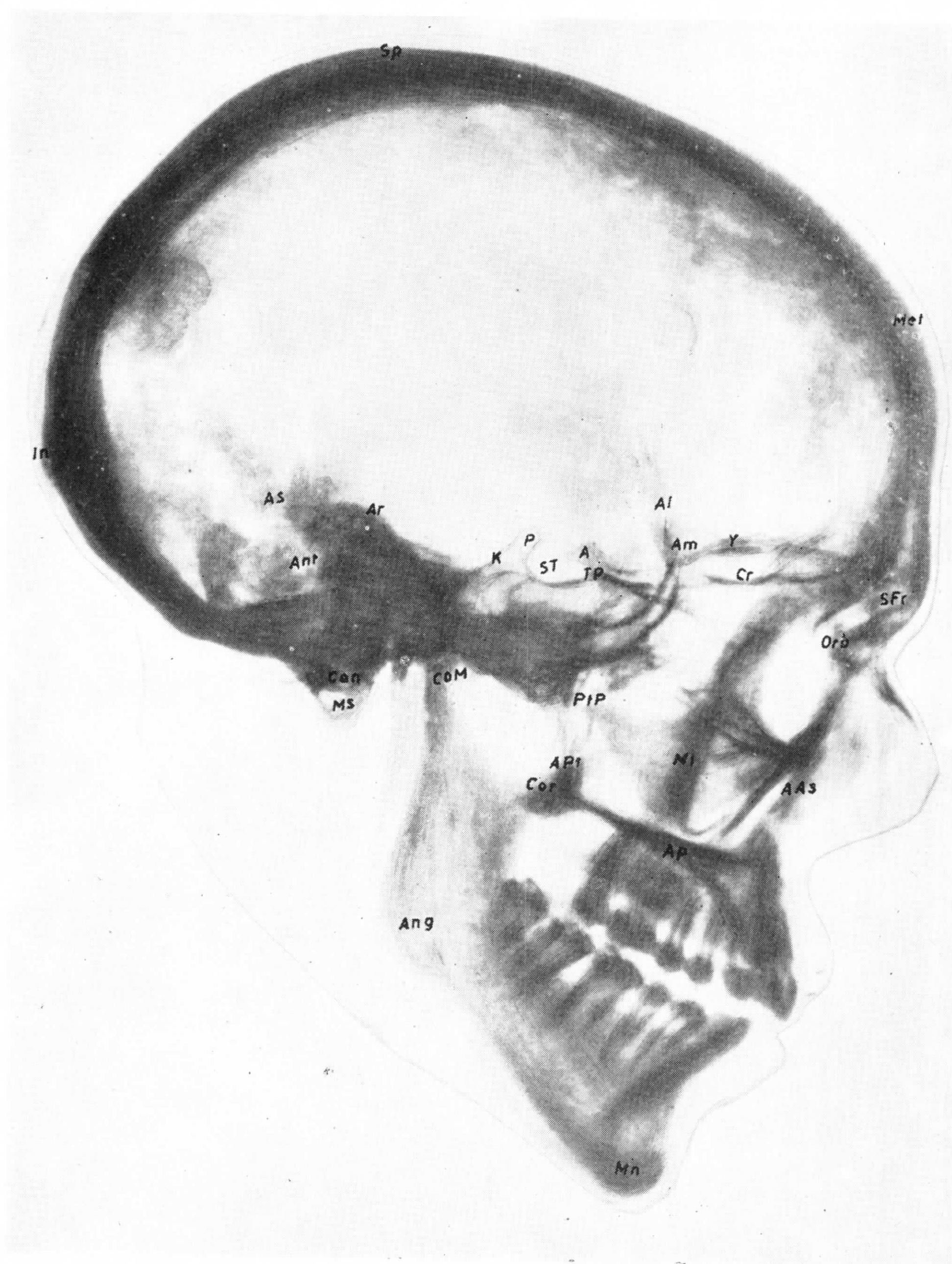

Sp
Mel
In
AS
Ar
Ant
K
P
ST
A
TP
Al
Am
Y
Cr
SFr
Orb
Con
MS
CoM
PtP
APt
Cor
Ml
AAs
AP
Ang
Mn

FIG. 367

Fig. 367. — Radiografía lateral ofreciendo la bóveda del cráneo o punto de aplicación de fuerza. Notemos la zona metópica (Met) diferente de la zona soporte (Sp) y de la zona de inión (In). Dichas tres zonas, con apropiada penetración de los rayos, podrían ser analizadas arquitectónicamente. Apreciemos sombras de los arbotantes laterales: el lateral anterior o alar (Al) y el lateral posterior o asterio (As), los cuales deben recoger las líneas de fuerza de los tres puntos de la bóveda. En cuanto a la facies, apreciamos las zonas dentarias y alveolar, fuertemente contrastadas. La zona alveolar superior se recoge hacia la apófisis palatina (Ap). Aparte de ello se prolonga por tres arbotantes: el arbotante de la apófisis ascendente (AAs), el de la apófisis pterigoides (APt) y el piramidal o malar (Ml). La zona alveolar inferior enfrentada con el borde libre de la mandíbula, trazado entre el mentón (Mn) y el ángulo (Ang), delimita un cuerpo óseo surcado por líneas de fuerza, claramente observables, que ascienden para apoyarse en el cóndilo de la mandíbula (CoM) y en la apófisis coronoides (Cor). Entrebotantes faciales son las fosas óseas, aquí expresadas como claridades. Tal es la órbita (Orb) que ofrece la glabela con el seno frontal (SFr). Otra claridad corresponde a la fosa pterigopalatina (PtP).

La confluencia de arbotantes craneales y faciales se hace en la base del cráneo, donde se ofrecen muchas líneas en compleja confluencia, tanto las del lado derecho como las del izquierdo: distingamos, en la base del cráneo, la fosa cerebral anterior, la cerebral media y la cerebelosa. En la fosa cerebral media distinguimos la silla turca (ST), bien delimitada por las apófisis clinoides anteriores (A) y las posteriores (P), así como el tubérculo pituitario (TP). La fosa cerebral media se prolonga lateralmente, constituyendo las fosas del polo temporal derecho e izquierdo, demostrables por contrastes en forma de cascarones óseos no superponibles, que hacia arriba se continúan con las alas menores (Am) y, hacia atrás, con el peñasco, sobre el que culmina la eminencia arcuata (Ar). La fosa cerebral anterior ofrece la lámina cribosa (Cr) en la línea media, así como la yuga cerebralia orbitaria (Y) a cada lado, casi superponibles en la figura. La fosa cerebelosa ofrece dificultades de observación al estar oculta por sombras de los peñascos. Únicamente las celdas y el antro mastoideo (Ant) pueden, al ser neumáticas, evitar superposiciones de sombras; en la figura, sin embargo, no se aprecia el Klivus (K) hacia el agujero occipital. Notemos los cóndilos occipitales (Con), cuyas sombras están superpuestas a la mastoides (Ms).

Las líneas de fuerza indicadas del cráneo y de la cara deben siempre, pues, seguirse hacia la base craneal aprovechando la continuidad de sombras. Ésta es la forma lógica de poder descubrir una alteración arquitectónica y por lo tanto introducirse en la Patología ósea de la cabeza.

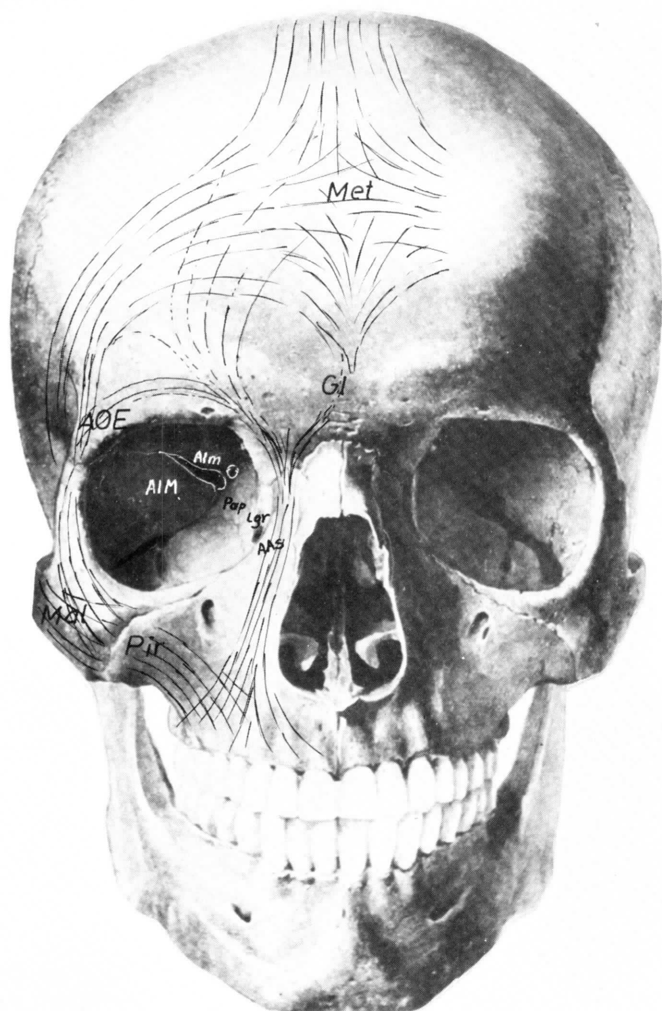


FIG. 368. — La cabeza de frente ofrece el punto metópico (Met) de aplicación de fuerzas craneales, así como los arcos dentarios de donde parten líneas de fuerza faciales. Distinguimos el arbotante lateral del cráneo y los de la cara delimitando zonas débiles. Zona débil resulta aquí la glabela y, dentro de la órbita, la lámina papirácea (Pap) y el hueso lagrimal (Lgr); zonas fuertes de la órbita son, en cambio, el ala mayor (AlM) y el ala menor (Alm). Igualmente son fuertes el malar (Mal), que une la apófisis orbitaria externa (AOE) con la apófisis piramidal (Pir), estableciendo así una continuidad de arbotantes faciales hacia la base del cráneo.

cute en la compresión del bulbo raquídeo y, por lo tanto, en la respiración, conduciendo a la muerte. Está, en fin, el *entrebotante frontonasal* (FrET) (fig. 373), que también es zona débil.

Arbotantes y entrebotantes craneales, al confluir basilarmente, se organizan en las llamadas fosas cerebrales, de la base del cráneo; anterior, media y posterior (véase figs. 373 y 374).

Entrebotantes craneales son, pues, zonas débiles, y lo mismo los entrebotantes faciales que constituyen espacios óseos o fosas ya conocidas. Entre éstas está la *fosa orbitaria* (figs. 366 y 368), que ofrece una zona de máxima resistencia en su fondo, correspondiente al arbotante esfenoidal y, por lo tanto, al agujero óptico y a la hendidura esfenoidal allí situados; en cambio, la parte orbitaria frontonasal es débil (recuérdense en la pieza natural los detalles fundamentales de la fosa orbitaria). Está también la *fosa pterigopalatina* (Pt) (fig. 366) cuya situación entre las pterigoides, la tuberosidad del maxilar y el palatino, debe precisarse en la pieza natural, así como su agujero esfenopalatino en el fondo (EP) y los agujeros, vidiano y redondo mayor, que tiene posteriormente. Está, en fin, la *fosa pterigomaxilar* más exteriormente situada, cuyos límites amplios deben ser precisados cardinalmente en la pieza ósea, así como los detalles y agujeros más importantes (oval, redondo menor, etc.). Las fosas orbitarias, pterigopalatina y pterigomaxilar son difícilmente fracturables a causa de su profundi-

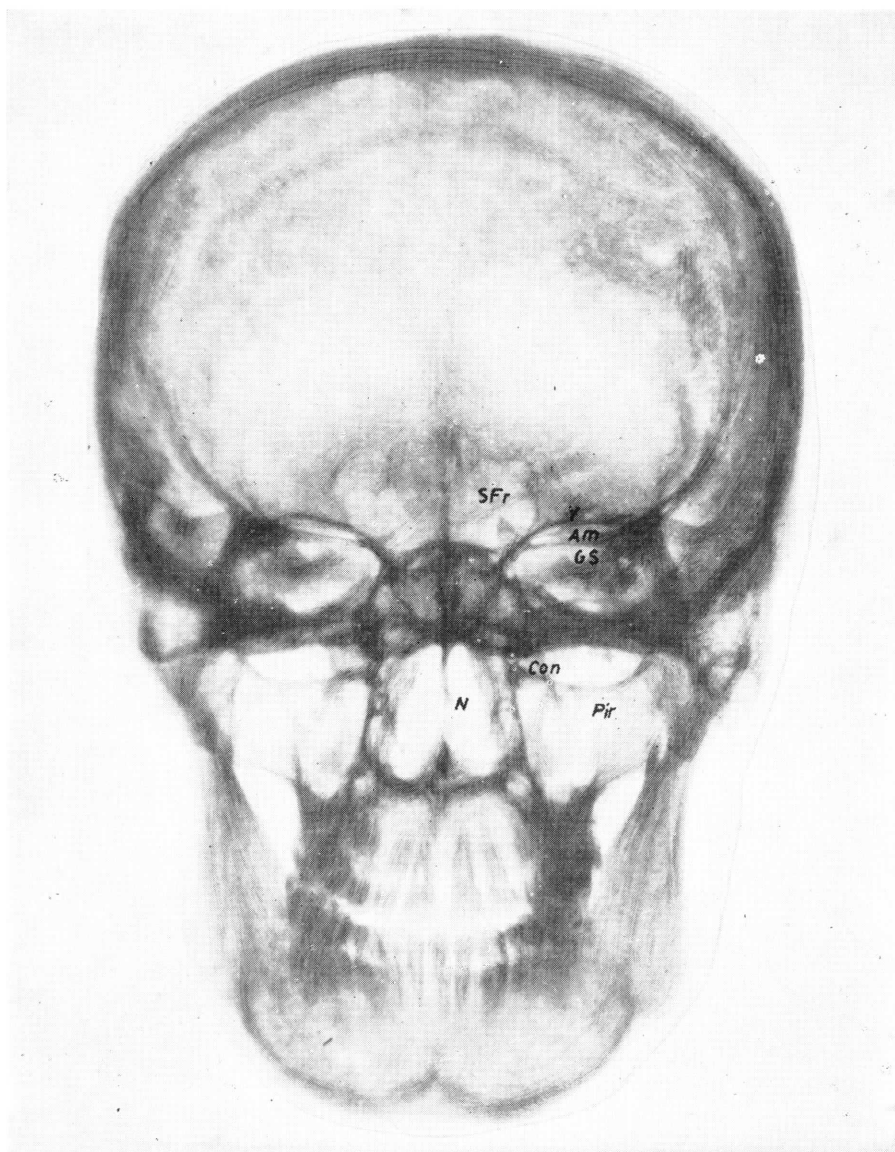


FIG. 369. — La radiografía frontal de la cabeza que se presenta ofrece apoyo en la placa por la nariz y el metopio. Las sombras de los márgenes no ofrecen grandes dificultades para ser reconocidas, ni tampoco las que se acercan a la base del cráneo. Dicha base, en cambio, ofrece las mayores dificultades a causa de la enorme superposición de sombras. Como referencia previa están los límites del seno frontal (SFr), las fosas nasales (N), así como la apófisis piramidal maxilar (Pir). En cuanto a líneas de confluencia en la base del cráneo propiamente dicha notemos, en la parte más alta, el techo de la órbita o yuga cerebralia (Y); un poco más abajo y atrás está el margen del ala menor (Am); más abajo aún, está el borde superior del peñasco con la escotadura del ganglio de Gasser (Gs); abajo del todo, el cóndilo occipital (Con), continuándose lateralmente con la superficie occipital lateral.

Es evidente que dichas líneas ofrecen en esta postura una difícil interpretación y que sólo combinándolas con sus equivalentes en la radiografía lateral (fig. 367) pueden simplificarse y ofrecer valor para decidir si una arquitectonía es normal o patológica.

dad y de su relleno blando, que sirve de amortiguador. Una nueva fosa, la *fosa nasal,* debe analizarse bajo el punto de vista de su resistencia. El séptum de estas fosas (fig. 371) ofrece una zona matriz (Mtr) que es un cartílago de crecimiento durante la adolescencia y dos núcleos de osificación, uno el vómer (W) y otro la lámina perpendicular del etmoides (Per). El crecimiento de la matriz indicada obliga a una desviación tan intensa del tabique que llegue a comprimir los cornetes de un lado y, por lo tanto, a inutilizar un corredor nasal. Esta zona matriz es muy vascularizada siempre, inclusive en el adulto, aunque haya terminado el período de crecimiento. El traumatismo en el séptum acarrea la hemorragia en esta zona, que se expresa clásicamente como hemorragia nasal. Las fosas nasales, por sus caras laterales (fig. 370) ofrecen también zonas débiles, pues su disposición laminar papirácea tiene que ser muy fina para la orientación del aire introducido en los meatos. El cornete superior y el cornete medio pertenecientes al etmoides, son débiles laminillas que contrastan con el cornete inferior que es pieza independiente. No dejemos de controlar el orificio de desembocadura de los senos frontales (SFr) y el del seno maxilar (SMx) en el meato medio, así como el agujero lagrimal (Lgr) en el meato inferior. Anotemos que la parte posterior de los cornetes o colas están recubiertas por mucosa muy exuberante y

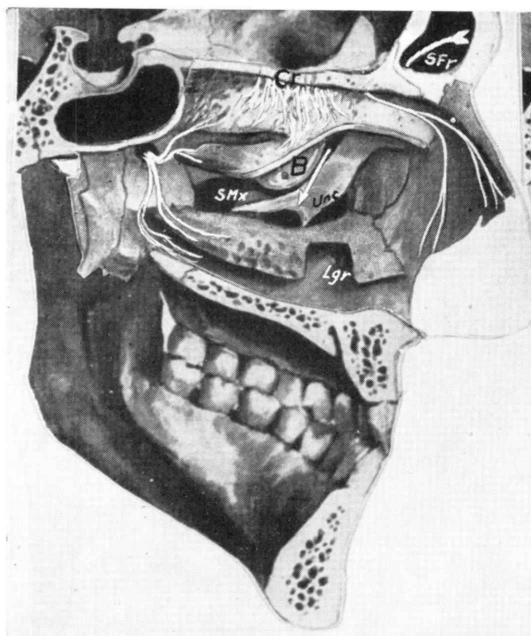


FIG. 370

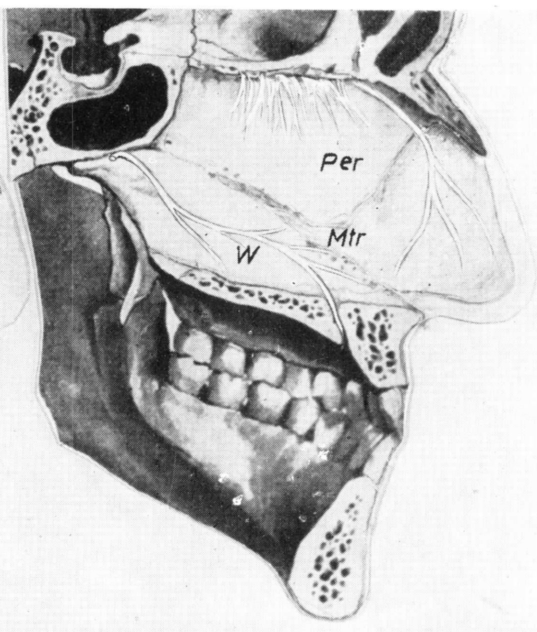


FIG. 371

FIGS. 370 y 371. — Aspecto de las fosas nasales en su parte turbinal y en su parte septal. La parte turbinal (fig. 370) permite entrar en los meatos si se reseca una parte del cornete correspondiente; así, resecando parte del meato inferior, se muestra el agujero lagrimal (Lgr). La resección del cornete medio muestra la apófisis unciforme (Unc) y, por encima de ésta, la bola etnoidal (B), que delimita por delante el drenaje del seno frontal (flecha SFr) y el del seno maxilar (SMx). Notemos que esta zona es extraordinariamente débil, de aspecto papiráceo. La parte septal de las fosas nasales (fig. 371) muestra el vómer (W) muy resistente, continuando la línea de fuerza dentaria superior hacia el cuerpo del esfenoides; en cambio, la parte ósea de la lámina perpendicular (Per) es débil: nótese el cartílago del tabique infiltrándose entre ambas formaciones óseas, constituyendo una prolongación que en la adolescencia sirve de verdadera matriz de crecimiento (Mtr). Esta matriz, en el adulto, es una confluencia de fácil traumatismo, máxime al capitalizarse aquí abundantes ramas arteriales. En las figuras sólo se aprecian los nervios nasales anteriores, así como los esfenopalatinos, que son posteriores. Este trayecto de nervios representa hasta cierto punto el trayecto de vasos satélites que confluyen en esa zona septal de fácil traumatismo.

vascularizada para realizar allí la irradiación calórica del aire inspirable. Su riego va a depender de los vasos que allí se capilarizan a partir de un tronco arterial común que aparece por el agujero esfenopalatino (fig. 370). Distingamos, por último, en las fosas nasales, el techo, siempre débil, que permite un remanso de aire a nivel de la lámina cribosa (Cr) y del seno esfenoidal. En contraste con el techo de las fosas nasales, el suelo o paladar tiene cierta resistencia por conglutinar las encías o zonas trituarntes. Este paladar reúne líneas de fuerza hacia el cuerpo del esfenoides a lo largo del vómer (W), pero no hacia la lámina cribosa que es zona débil.

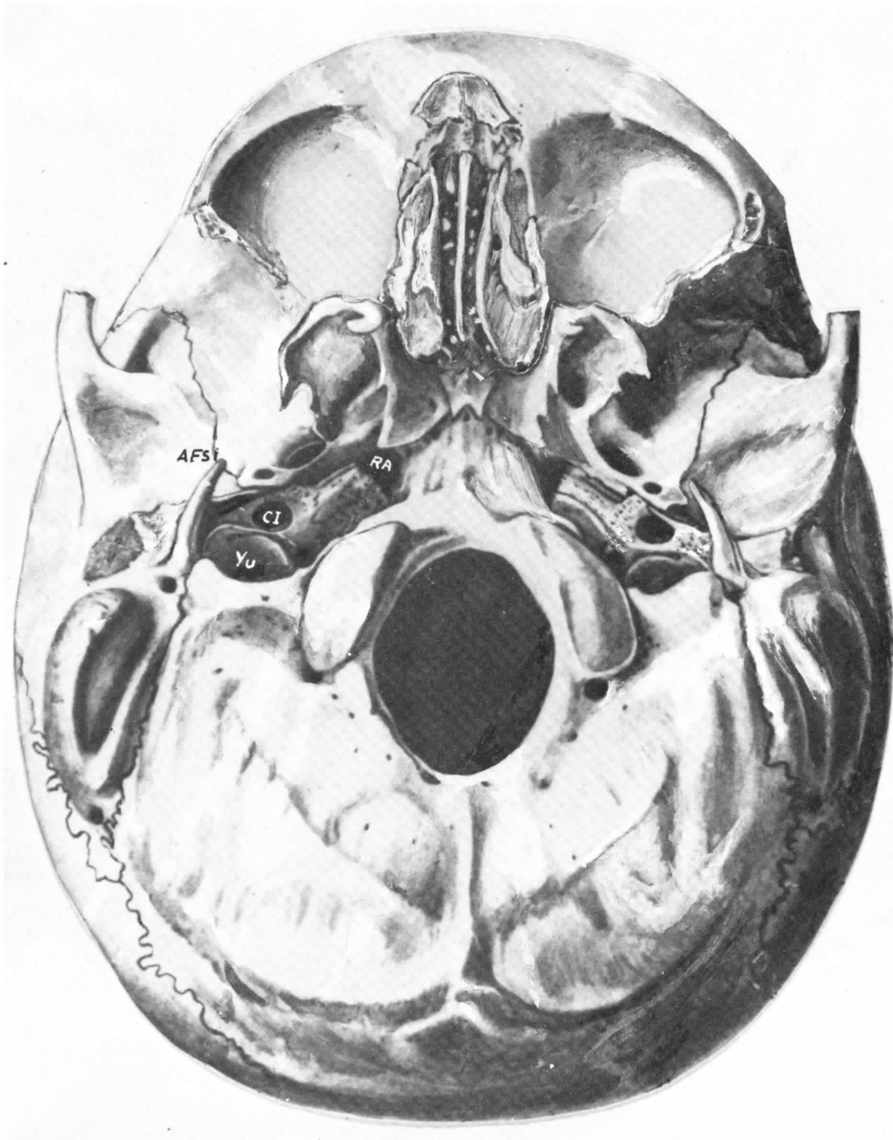


FIG. 372. — Base del cráneo vista por debajo, ofreciendo el cigoma y la apófisis orbitaria externa para el apoyo facial directo. Por estas zonas descienden arbotantes craneales hacia la lámina basilar central y los cóndilos occipitales. Nótese el peñasco como una zona entrebotante, apropiada para la fractura.
(Yu) Agujero yugular. (Ra) Agujero rasgado anterior. (CI) Agujero de la carótida interna.

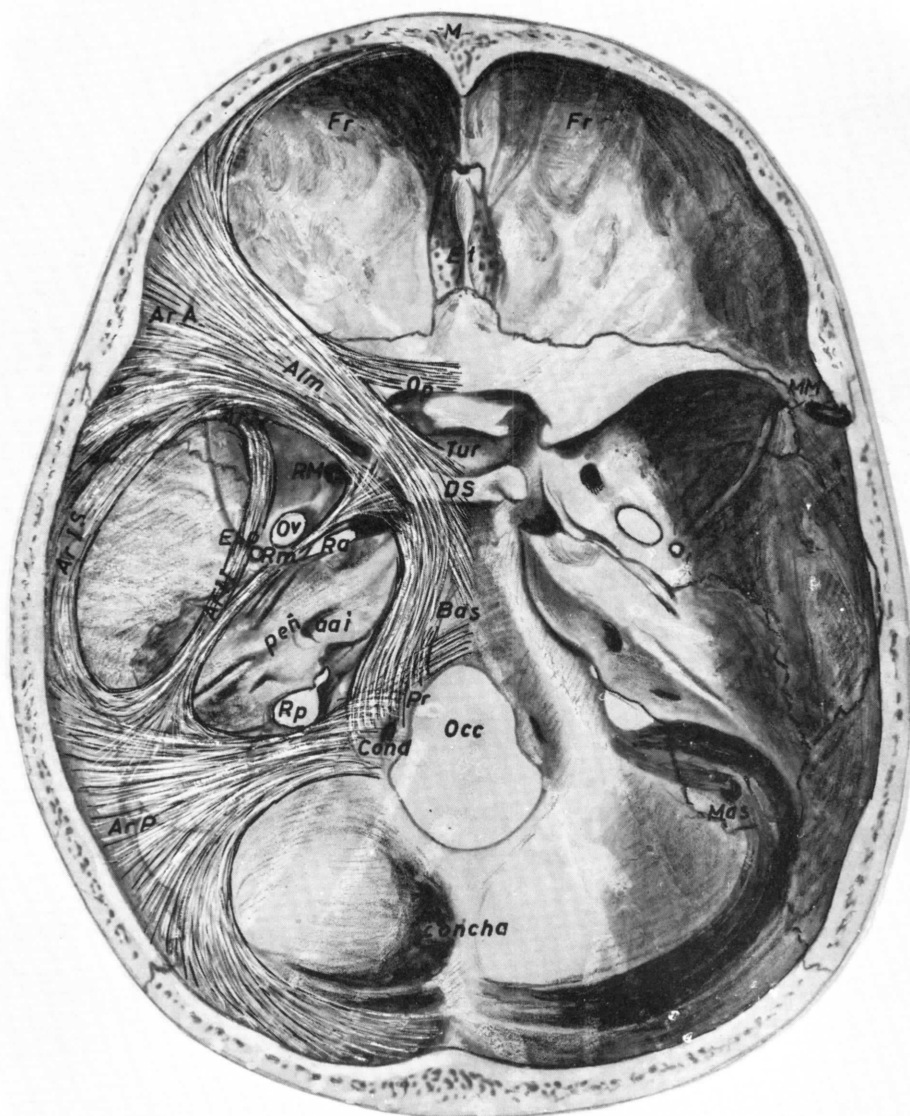


FIG. 373. — Base endocraneal ofreciendo en el lado derecho la disposición ósea clásica de fosas cerebrales, anterior, media y posterior; en el lado izquierdo, la dirección de las líneas de fuerza, en forma esquemática de arbotantes. Así tenemos el arbotante anterior (ArA), que se continúa por el ala mayor (AlM) y ala menor (Alm) hacia la lámina basilar (Bas) y, en último término, al cóndilo occipital (Cond). Está el arbotante posterior (ArP), que también llega al cóndilo. Igualmente consideramos los arbotantes intermedios, como es el arbotante intermedio superior (ArIS) y el arbotante intermedio inferior (ArII), que pasa por la espina del esfenoides (Esp). Notemos entrebotantes, como es la parte frontal orbitaria (Fr) y lámina cribosa (Et); también está el entrebotante correspondiente al peñasco (Peñ) y, poco más afuera, el de la concha del temporal. Notemos, en fin, el entrebotante de la concha del occipital (concha). Nótese la situación de los agujeros de la base del cráneo afectados críticamente en las fracturas: (RM) Redondo mayor. (Ov) Oval. (Ras) Rasgado anterior. (RP) Rasgado posterior. (Pr) Precondíleo. (MM) Anillo alar de la meníngea media.

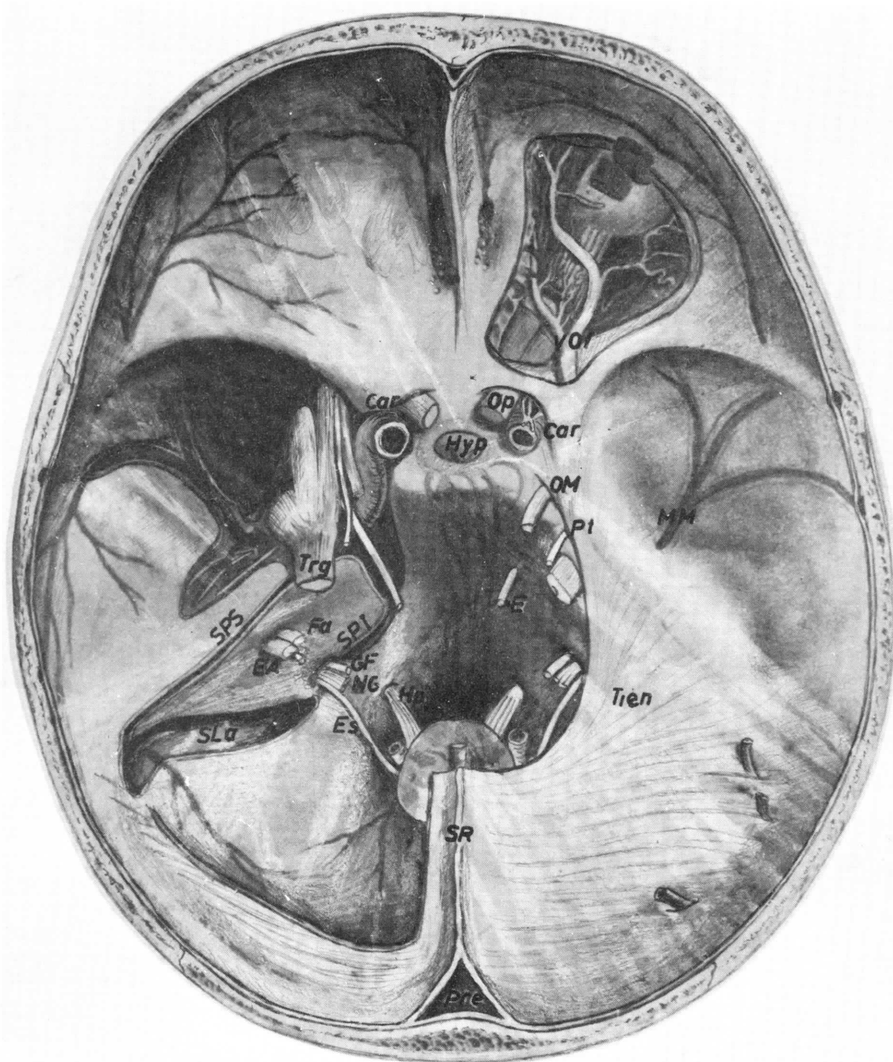


FIG. 374. — El mismo aspecto de base de cráneo de la figura precedente, conservando el paso de nervios craneales, arterias y senos de la duramadre. En el lado derecho se conserva la tienda del cerebelo (Tien). (Car). Arteria carotídea interna. (E) Nervio oculomotor externo. (EA) Nervio estatoacústico. (Esp) Nervio espinal. (Fa) Nervio facial. (GF) Nervio glosofaríngeo. (Hp) Nervio hipogloso. (Hyp) Hipófisis. (MM) Arteria meníngea media. (NG) Neumogástrico. (OM) Nervio oculomotor común. (Op) Nervio óptico. (Pt) Nervio patético. (Pre) Prensa. (SLa) Seno lateral. (SPI) Seno petroso inferior. (SPS) Seno petroso superior. (SR) Seno recto. (VO) Vena oftálmica.

Los *traumatismos* en la craneofacies hay que referirlos a las zonas entrebotantes, pero cuando son intensos también podrán alcanzar a los arbotantes, entonces se irradian con ellos a la base del cráneo. Se denuncia la fractura mediante la radiografía. Una *radiografía* lateral es fundamental referencia. Radiografías en otros sentidos pueden ser complementarias. La práctica de interpretación de la radiografía lateral consigue descifrar la compleja superposición de sombras, correspondientes a detalles del lado derecho confluyendo con los del lado izquierdo. Un signo de fractura de la base del cráneo, fundamentado en la organización anatómica, inequívoco en clínica, es la salida del líquido cefalorraquídeo por los orificios naturales. Esto es, por la nariz o por el oído. Dicho signo significa no solamente afectación del hueso y de la paquimeninge o duramadre adaptada a la tabla interna, sino también la ruptura de la aracnoides visceral, para que así pueda escaparse el líquido subaracnoideo, a través de la hendidura de la fractura.

Las *neuralgias del trigémino* pueden alcanzar una intensidad tal que justifique el inutilizar el ganglio sensible seccionándolo quirúrgicamente por su raíz central (aunque se tenga que incluir en el corte el ramo masticador anejo). Para llegar al ganglio hay que trepanar lateralmente el cráneo con amplitud, desplegando después la paquimeninge de la fosa cerebral media con la consiguiente ruptura de venas diploicas que abocan al seno cavernoso. En esta manipulación se comprime obligadamente el polo frontal del hemisferio al ser empujado hacia arriba, mientras se despega la paquimeninge indicada (véase capítulo 71).

Antrotomía: El antro mastoideo se le conoce como una celda anfractuosa que retiene crónicamente cualquier infección del oído medio, con el que comunica por el llamado ático. Sus anfractuosidades se deben a que celdas aerobias, y otras que no lo son por estar ocupadas por productos de hematopoyesis, se encuentran incrustadas en el cruce de líneas de fuerza del arbotante lateral mastoideo en el momento en que deriva algunas otras líneas hacia el cóndilo temporal y hacia el cigoma. Tal encrucijada, además de poder sufrir infección, se llega a afectar en traumatismos violentos y entonces puede herir al seno lateral que está adosado interiormente. Dicha zona es abordable quirúrgicamente desde la llamada espina suprameática, referencia que procede del vestigio de confluencia de puntos de osificación durante el desarrollo, que por fuera acaban cerrando el antro (véase capítulo 71).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Armazón craneofacial. Líneas de fuerza. Puntos de aplicación de las líneas de fuerza (Tope = metopio. Punto soporte. Inión). Zonas resistentes = *Arbotantes* (Arbotantes craneales principales. Arbotantes craneales intermedios. Arbotantes faciales o masticatorios). Zonas débiles = *Entrebotantes* (Fosas craneofaciales: Fosas nasales. Fosa orbitaria. Fosa pterigopalatina. Fosa pterigomaxilar). Traumatismos craneofaciales = Fracturas. Arbotante alar. Arbotante mastoideo. Apófisis basilar. Cóndilos occipitales. Arbotante temporal superior o maxilar. Arbotante temporal inferior o maxilar. Arbotante pterigoideo. Arbotante frontonasal. Arbotante piramidal o malar. Arbotantes mandibulares. Entrebotante temporal. Entrebotante petroso. Entrebotante occipital. Entrebotante frontonasal. Agujero óptico. Hendidura esfenoidal. Agujero esfenopalatino. Agujero vidiano. Agujero redondo mayor. Agujero oval. Agujero redondo menor. Fosa cerebral anterior. Lámina cribosa. Fosa cerebral media. Silla turca. Apófisis clinoides (anteriores, medias y posteriores). Fosita del ganglio de Gasser. Eminencia arcuata. Techo del tímpano. Fosa cerebral posterior. Lámina basilar. Agujero rasgado anterior. Agujero rasgado posterior. Agujero auditivo interno. Agujero estilomastoideo. Agujero precondíleo.

CAPÍTULO 52

ENDOFACIES = BOCA Y FARINGE = VÍAS DE ENTRADA (NUTRITIVA Y DE LA ENFERMEDAD). REGIONES CLÁSICAS

La boca y faringe como vías de entrada, ofrecen una serie de BARRERAS y REFERENCIAS. Es fundamental considerar la *barrera defensiva o linfoide*, dispuesta en círculo alrededor de la faringe aprovechando los repliegues allí existentes. Esta barrera linfática consta de la *amígdala faríngea* (AFa) (fig. 376), cuyos repliegues asientan en el resto de la matriz adenohipofisaria (Hy) (fig. 375), prendida en la parte ósea de la lámina basilar. Consta también de la *amígdala tubárica* (Tub) (figura 376), cuyo repliegue asienta fundamentalmente en el labio posterior de la trompa de Eustaquio, abocando en la faringe. Está también la *amígdala palatina* (APa), cuyos repliegues se conglomeran entre el pilar anterior (A) y el pilar posterior (P) del istmo de las fauces. Está, en fin, la *amígdala lingual* (ALi), situada en la parte declive de la lengua. Los cuatro puntos amigdalares indicados pueden estar unidos por regueros linfáticos de la mucosa, estableciendo un anillo linfático continuo. La amígdala faríngea y la amígdala tubárica son las más desarrolladas en un principio; por eso, las infecciones se orientan por estas zonas en la primera edad, pudiendo la amígdala faríngea propagar su infección al ganglio retrofaríngeo, que es el primero de la cadena linfática descendente hacia el cuello. Igualmente, la amígdala tubárica puede estar muy desarrollada hacia las colas de los cornetes segundo y tercero (2.º Cor y 3.º Cor), provocando hipertrofia de los mismos y la consiguiente dificultad respiratoria nasal. Esta amígdala tubárica, infectada, puede propagar el proceso a lo largo de la trompa de Eustaquio, hacia el oído medio, produciendo infecciones de la caja del tímpano. En cuanto a la amígdala palatina, su reacción suele ser máxima después de esas primeras edades, pero siempre en la juventud, que es cuando más desarrollada se encuentra, resultando entonces vía de entrada de cualquier infección general (obsérvense también las distintas amígdalas en la fig. 376).

La segunda referencia o *zona gustativa* corresponde al mismo istmo de las fauces y está constituido a base de terminaciones gustativas (Gus) (fig. 376) con aspecto de *papilas caliciformes*, a nivel de la parte refleja de la lengua, adoptando la forma conjunta de «V» (Gus) (fig. 382); igualmente hay terminaciones gustativas por el pilar anterior del istmo de las fauces, incluso hasta el velo del paladar; terminaciones todas que conducirán la sensibilidad por los nervios supra e infratimpánicos ya conocidos. Contrastando con las terminaciones gustativas en las papilas caliciformes están las terminaciones táctiles de las *papilas filiformes* de la punta de la lengua

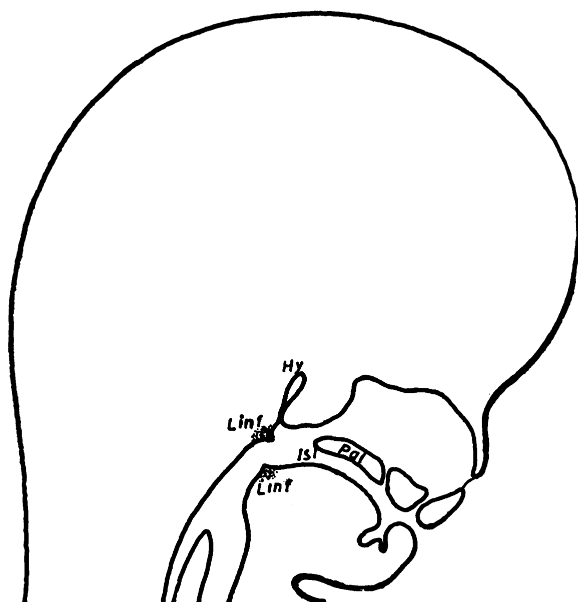


FIG. 375

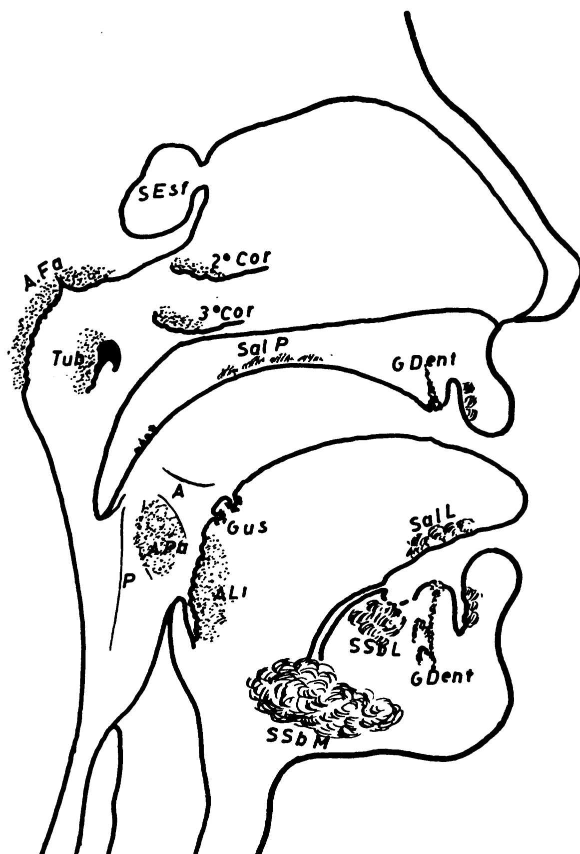


FIG. 376

FIGS. 375 y 376. — Dos aspectos esquemáticos de desarrollo de la endofacies. La figura 375 corresponde a un estado embrionario de tres meses. La figura 376 podría considerarse después del nacimiento, haciendo la salvedad de que aquí se ha representado esquemáticamente una cresta y gérmenes dentarios (GDent), propios del embrión.

y *fungiformes,* algo detrás de la punta, conduciendo la corriente por el nervio lingual perteneciente a la rama mandibular del trigémino.

La tercera referencia o *barrera dentaria* corresponde a los dientes, enclavados en las encías, debiendo de distinguir aquí la parte más vulnerable de esta zona, que es el reborde gingivoalveolar de la mucosa, donde las infecciones asientan e invaden el ligamento alveolodentario, provocando la periodontitis; igualmente la infección puede invadir la pulpa dentaria si hay caries que destruyeron el esmalte, pues el marfil es más blando y permite la progresión de la caries hasta la pulpa. De esta suerte, pueden quedar crónicos pequeños focos de infección en el diente. Lo mismo, otros pequeños focos pueden existir también permanentes, enclavados en la profundidad de algunas criptas amigdalares. La persistencia de estos focos lleva a trastornos infectivos, también persistentes, en cualquier territorio visceral a distancia.

La *cuarta barrera o zona salivar* se encuentra por delante y por detrás de la barrera dentaria. Por delante forma el *vestíbulo,* a base de una mucosa refleja entre la encía, los labios y carrillos; las glándulas salivares aquí se encuentran salpicadas en pequeñas granulaciones por la mucosa de los labios. Por detrás forma la *región palatina,* donde las glándulas salivares se condensan sobre todo en el paladar blando, constituyendo la glándula salivar palatina (SalP) (fig. 376); también se for-

ma la *región sublingual,* donde las glándulas salivares se condensan constituyendo las glándulas sublinguales (SSbL) y algunas otras, hacia la punta de la lengua, constituyendo las glándulas linguales (SalL). Ha de considerarse también una larga prolongación salivar a distancia constituyendo la glándula submandibular (SSbM), bien conocida. Lo mismo decimos de la formación de la glándula parótida por evaginación de brotes desde la mucosa del carrillo y su pediculización a distancia por fuera y detrás de la mandíbula. La barrera salivar indicada requiere una mucosa bastante resistente a los fermentos. Por este motivo dicha mucosa se altera por trastornos generales del metabolismo.

Las cuatro barreras indicadas, desde la profundidad a la superficie, son naturalmente usadas en sentido contrario al orden descrito, en el momento de la ingestión y, sobre todo, en la deglución. La DEGLUCIÓN (fig. 377) resulta un movimiento combinado de la lengua, de la faringe y del istmo de las fauces intermedio, gracias a las musculaturas existentes y a los impulsos nerviosos que reciben. En un principio, los impulsos corresponden a la lengua y son voluntarios, canalizados por el nervio hipogloso (Hpg). Al final, los impulsos son fundamentalmente involuntarios, conducidos por el nervio glosofaríngeo (GF) y organizados merced al ganglio parasimpático que le corresponde. Esta acción del glosofaríngeo quedará reforzada con la del nervio neumogástrico (NG), que se encarga de propagar los impulsos del glosofaríngeo.

La deglución se inicia, pues, en la LENGUA. Ésta, en el primer momento, se deprime, al mismo tiempo que se eleva el velo del paladar, iniciando así el camino. La depresión de la lengua se realiza mediante las musculaturas de su base, atadas al hioides (Hyo) (fig. 377) y a la mandíbula. Se trata del músculo *genihioideo* (GH), que tira del hioides hacia delante y del *geniogloso* (GG), que hace lo mismo con la lengua, deprimiéndola siempre y facilitando el camino que se abre hacia atrás. A ello contribuye también el *músculo hiogloso* y otros más *(lingual superior).* La elevación del velo del paladar la realiza en parte el *músculo de la úvula o palatoestafilino* y, sobre todo, el músculo petrosalpingoestafilino o *elevador del velo* (El) propiamente dicho (tapado en parte en la figura). Una vez dilatado el camino deglutor o istmo de las fauces (Ist. Flecha), puede acontecer un movimiento peristáltico de arriba abajo por parte de la FARINGE, lo que se consigue por acción de los *constrictores.* Este peristaltismo es poco definido en la parte alta, pero después se hace cada vez más ostensible como anillo de contracción que desciende y que, sobre todo, muestra en su parte baja una zona bien delimitada, para que la progresión de los alimentos no necesite obligadamente la presión del anillo. Todo ello se va a realizar mediante el *constrictor superior* (CS), que desde la base del cráneo, donde se inserta, va a la pterigoides (ala interna), siguiendo, siempre insertándose más o menos horizontalmente, hasta la lengua, siendo aquí en donde el proceso peristáltico quedaría manifiesto si hubiese resistencia a la deglución o atragantamiento. Aparte de su inserción en la lengua, el constrictor envía algunas fibras a dos músculos elevadores: uno, elevador de la lengua, como es el glosoestafilino o palatogloso (PG), y el otro, el elevador de la faringe; el *faringoestafilino* (oculto en la figura), músculos que cierran ya el istmo de las fauces y facilitan el proceso peristáltico del constrictor superior aquí, caso de que sea necesario. Repetimos que este peristaltismo no es obligado si la parte baja del constrictor y de la lengua estuvieran muy dilatadas hacia la luz de la faringe, con lo cual el camino quedaría libre y el alimento cae espontáneamente. Dicha dilatación se consigue merced al músculo *estilogloso* (EG) y al *estilofaríngeo* (EF), que tiran de la lengua y de la faringe hacia arriba y hacia afuera.

El proceso deglutor se inicia, pues, por el movimiento voluntario de depresión de lengua que hemos indicado a impulsos del nervio HIPOGLOSO (Hpg). El peristaltismo

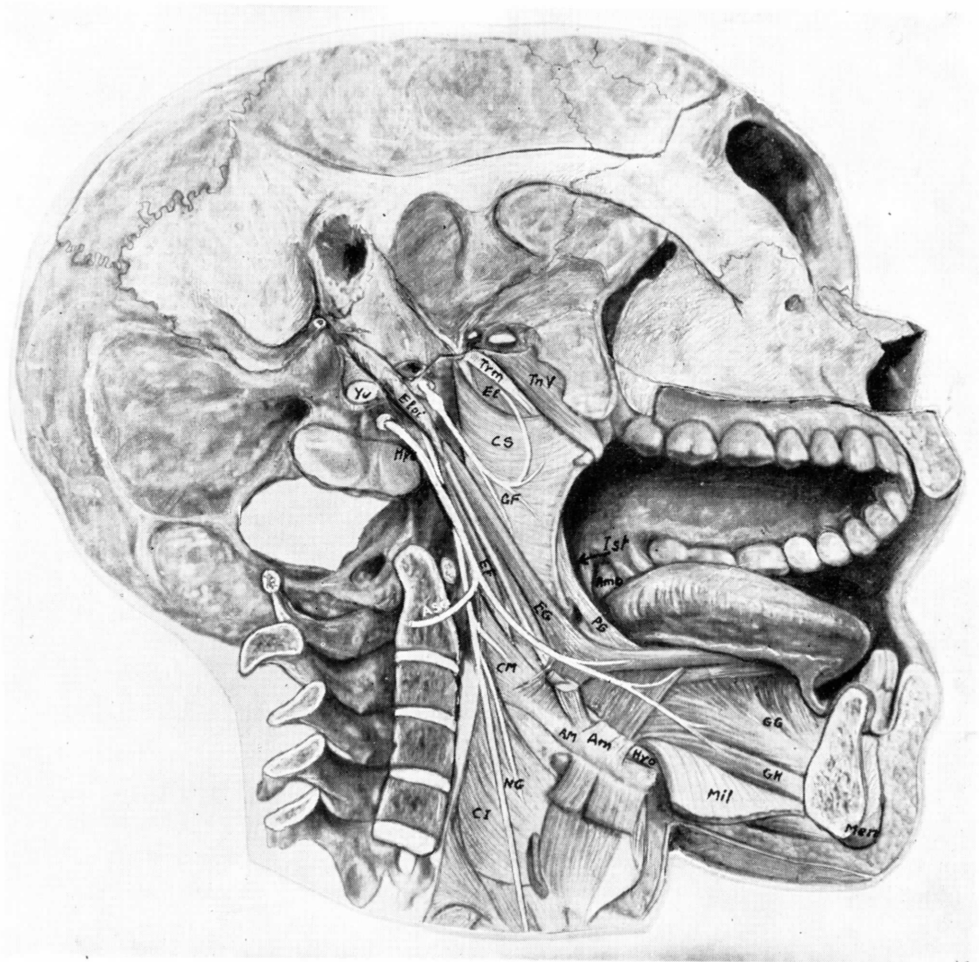


FIG. 377

FIGS. 377 y 378. — La musculatura de las regiones endofaciales está representada en dos posturas complementarias. Nótense, además, los nervios de la zona que impulsan la deglución fundamentalmente y algunos otros elementos más, que rellenan el llamado espacio retroestíleo. El significado de las letras es referido en el texto.

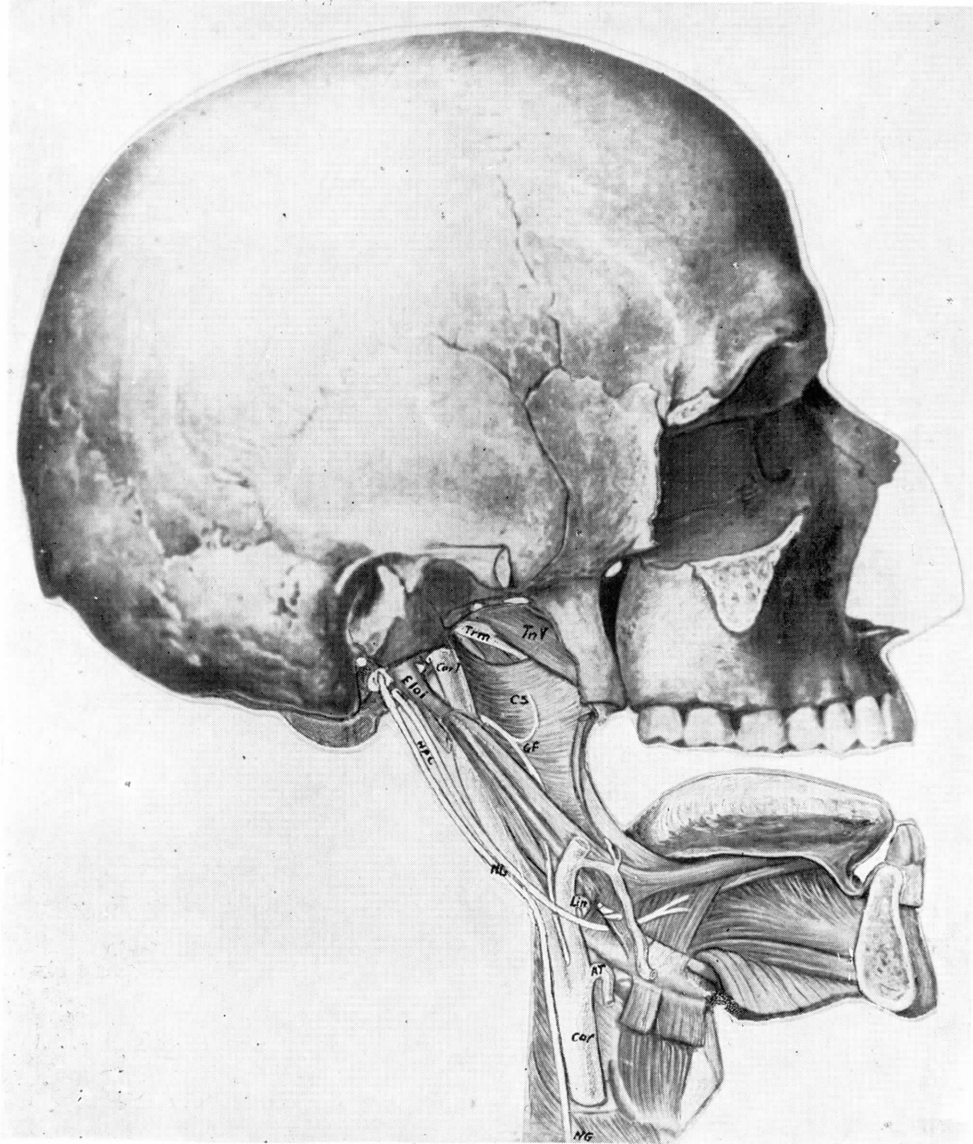


FIG. 378

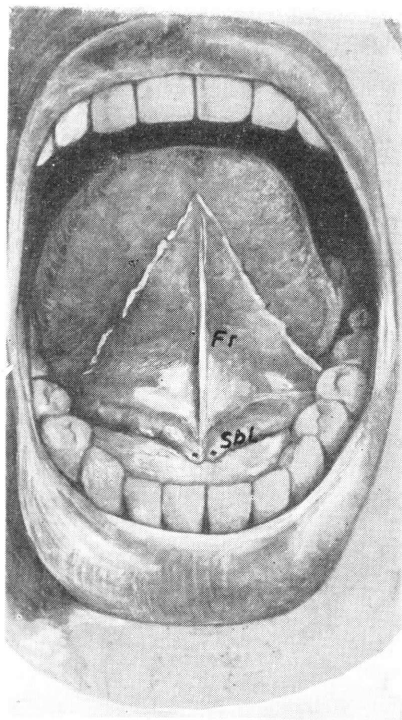


FIG. 379. — Abierta la boca y elevando la lengua se aprecian las arcadas dentarias y, sobre todo, la región sublingual, con el relieve de la glándula sublingual (Sbl) y el del conducto de la glándula submandibular. (Fr) Frenillo.

que después se capacita y que se hace patente en caso necesario, así como la dilatación faríngea para facilitar el camino, se realiza mediante el NERVIO GLOSOFARÍNGEO (GF), que actúa automáticamente merced al centro parasimpático de peristaltismo expresado en un ganglio alargado, a su salida a la base del cráneo. Este peristaltismo se extiende igualmente a lo largo de la faringe y del esófago, merced a la acción parasimpática del ganglio plexiforme, correspondiente al neumogástrico (NG). Nervios hipogloso, glosofaríngeo y neumogástrico, pueden ser afectados por traumatismos de la base del cráneo que no lleguen a la fractura. Entonces se aprecian trastornos en los movimientos de la lengua y de la deglución en un lado solamente. Parálisis total de la lengua y de la deglución, son manifestaciones que escapan del terreno clínico porque acaban en seguida con la muerte.

Notemos que en esta zona de faringe, la parte exterior se llama exofaringe, constituyendo el clásico *espacio retroestíleo,* cuyo contenido son los tres nervios indicados y, además, el espinal. Los vasos y, en concreto, la carótida interna (CI) (fig. 378) aprovechan este espacio retroestíleo para alcanzar el agujero carotídeo, haciendo lo mismo la cadena ortosimpática anexa a dicha carótida y, por lo tanto, el ganglio cervical superior (ya conocido del curso pasado). Recordemos que la carótida externa, en cambio, se coloca en situación preestílea, emitiendo en seguida la arteria lingual y la facial, de la que salen algunas ramillas nutricias para el istmo de las fauces (fig. 378). Por el espacio retroestíleo debe de pasar también la vena yugular profunda, drenando desde el agujero rasgado posterior y re-

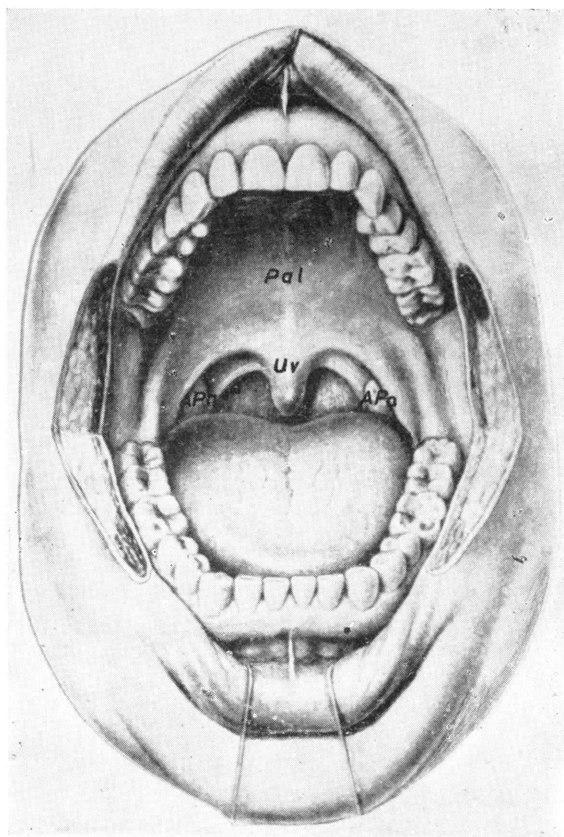


FIG. 380. — Una buena abertura de la boca muestra las regiones gingivales. Si la lengua se deprime se aprecia el paladar (Pal), la úvula (Uv), las amígdalas palatinas (APa) y el resto del istmo de las fauces.

cibiendo plexos venosos faríngeos que derivan la sangre desde el agujero rasgado anterior.

Las REGIONES consideradas en la endofacies se ajustan a una nomenclatura clásica y ya sólo necesitan ser enumeradas. Tenemos las regiones *vestibular,* la *gingivodental,* la *sublingual,* la *lingual,* la *palatina,* la *tonsilar,* la *rinofaríngea,* la *bucofaríngea,* y la *retroestiloidea.*

La región vestibular es el surco de mucosa refleja gingivolabial con sus frenillos de tránsito. Es, pues, poco extensa, al corresponder normalmente a una simple línea.

La región gingivodental se aprecia por el saliente de la arcada de este nombre, perfectamente delimitado.

La región sublingual ofrece la mucosa con el relieve de la glándula sublingual y conductos de la glándula submandibular desembocando. También se incluyen musculaturas profundamente situadas, como la raíz mandibular del músculo genio-gloso y el músculo genio-hioideo. A mayor profundidad aún, el milo-hioideo pertenece ya a la región suprahioidea o submandibular.

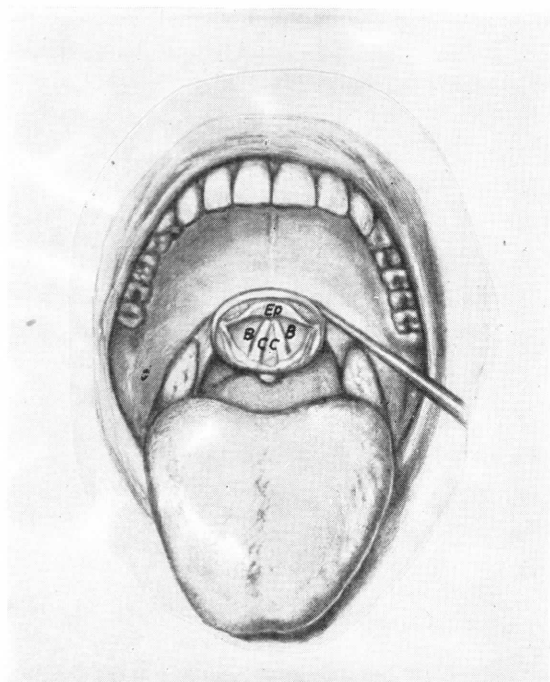


FIG. 381. — En la figura anterior se ha colocado debidamente un espejo, comprimiendo la úvula para que abra el istmo de las fauces y refleje la imagen de la glotis, donde se distinguen la epiglotis (Ep), las bandas (B) y las cuerdas (C).

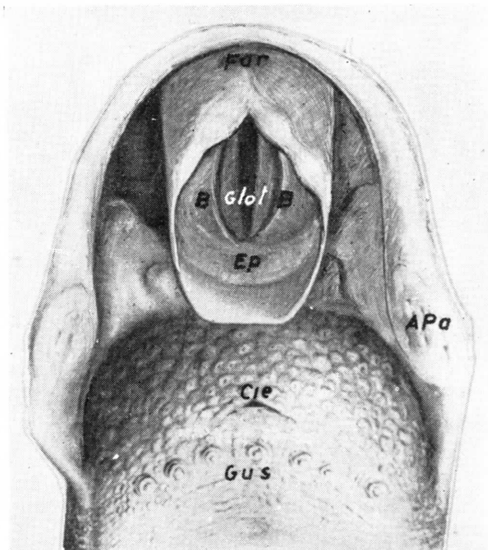


FIG. 382. — Elevando la cabeza y enderezando la vía que llega hasta la laringe, mediante espéculos y procedimientos que se indican en la especialidad de Otorrinolaringología, debe de obtenerse en el niño una visión directa de la glotis. La figura ofrece dicha visión un tanto esquemáticamente. Nótese que se trata de una imagen directa de la epiglotis (Ep) y de las bandas (B), ya que la visión con espejo (figura precedente) da una imagen invertida.

La región lingual corresponde a toda la parte de lengua libre y refleja, pero no a su base de implantación, que pertenece más bien a la región sublingual.

La región palatina es todo el paladar blando y duro, incluyendo la úvula por lo tanto. Su referencia es el fondo fibroso y óseo de la región.

La región tonsilar no sólo es la amígdala palatina, sino también los pilares con sus músculos y además la parte de constrictor superior que se encuentra en el fondo de la fosa.

La región rinofaríngea abarca toda la pared blanda de la faringe nasal.

La región bucofaríngea abarca toda la pared blanda de la faringe bucal, si bien sus límites superiores con la faringe nasal y sus límites inferiores con la faringe laríngea son imprecisos.

La región retroestiloidea está limitada por tres paredes: La anterior o tabique estíleo-digástrico; la interna para el constrictor superior; por último, la posterior es prevertebral, por lo tanto relacionada con la aponeurosis de este nombre. En cuanto al límite inferior, sólo podemos indicarlo enmascarado por la afluencia vasculonerviosa que llena la región que indicamos y que procede de la región carotídea cervicofacial.

La observación clínica de la ENDOFACIES se debe de iniciar por la región sublingual y las encías (fig. 379), ya que aquí la secreción de saliva, estado nutritivo de la mucosa y posibilidad de caries dentarias, tiene una íntima relación. Después se observa la lengua, así como el istmo de las fauces en cuanto a su capacidad deglutora y el estado de la amígdala palatina (figura 380). Por último, si es necesario, se hace el intento de explorar más allá del istmo de las fauces: la observación directa de la laringe es del dominio del especialista que, en el caso del niño, sabe poner en dirección rectilínea, a esos efectos, la cavidad bucal y la faringe (fig. 382), a base de dilatadores, espéculos y otros dispositivos. La observación indirecta de la laringe, por reflexión con un espejo situado en el velo del paladar, entra cada vez más en el dominio del médico no especialista (fig. 381).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Endofacies. Regiones clásicas. Barreras fisiopatológicas en la endofacies. Barrera defensiva. Substrato inicial de la deglución = Deglución voluntaria. Substrato de la deglución automática. Sistemas neuromusculares de la deglución. Integridad trófica de la mucosa bucal. Región vestibular. Región bucal. Región gingival. Región palatina (paladar duro, paladar blando). Región sublingual. Región lingual. Región tonsilar = Región amigdalar. Endofaringe: rinofaringe, bucofaringe. Exofaringe = Región retroestiloidea. *Zona gustativa. Zona salivar* (salivar palatina, salivar lingual, salivar sublingual). *Dientes,* Alvéolos, Ligamento alvéolo dentario. Marfil. Esmalte. Cemento. Pulpa. Raíz. Corona. Cuello. Caries. Nervio gloso-faríngeo. Músculo constrictor superior, constrictor medio, estilofaríngeo. Nervio hipogloso. Músculo geniogloso, geniohioidéo, hiogloso, glosoestafilino, o palatogloso, faringo-gloso, palatoestafilino, faringoestafilino o palatofaríngeo, estilogloso.

CAPÍTULO 53

MESOCRANEOFACIES. REGIONES CLÁSICAS

Se trata del conjunto de formaciones blandas, alojadas en intersticios y fosas de la craneofacies esquelética (capítulo 51). Se dispone como un plano irregular, por fuera de la endofacies (estudiada últimamente). A su vez está totalmente recubierta por otro plano, en superficie, que recibe el nombre de exocraneofacies.

La MESOCRANEOFACIES (fig. 383) es, pues, el contenido de la fosa *orbitaria* a base del aparato de la visión. Constituye también el contenido de la *fosa pterigomaxilar* y de su transfondo, que es la *fosa pterigopalatina*[1], a base de un sistema de órganos masticadores y de su irrigación. Estos órganos también se prolongan rellenando la *fosa temporal*, que es una zona craneal débil, considerada entrebotante de líneas de fuerza.

CONTENIDO ORBITARIO = APARATO DE LA VISIÓN (figs. 384 y 385)

El fondo de la órbita o vértice ofrece no solamente la mayor resistencia de la fosa de este nombre, sino también importantes referencias del contenido orbitario, referencias correspondientes al *agujero óptico*, por donde pasa el nervio óptico, así como la arteria oftálmica y la vena central de la retina. A propósito de esta vena, debemos de recordar que trae la sangre exclusivamente de la retina y que su drenaje depende del estado de presión intracraneal. De aquí que una hipertensión craneal esté en relación con una hinchazón o edema en el punto ciego de la retina, denunciable por observación oftalmoscópica. La otra referencia del vértice de la órbita corresponde a la *hendidura esfenoidal*, observando que por allí pasan nervios motores, como el oculomotor común (OMC), el oculomotor externo (OME) y el patético (Pt); además, pasan nervios sensibles, como el frontal (NFr), el nasal (NNs) y el lacrimal (NLc), que integran el nervio oftálmico (NOf) del trigémino. Notemos que, de estos nervios, algunos se meten por el *anillo del recto externo* (RE), como son el oculomotor común, el oculomotor externo y la rama sensitiva nasal. Recordemos también que muchas venas oftálmicas entran en tropel por la hendidura esfenoidal y algunas de ellas también por el anillo del recto externo, abordando así al seno cavernoso. Estas ve-

---

[1] Es clásico considerar en Anatomía topográfica de la cabeza, regiones que no tienen representación alguna en superficie exterior ni en superficies cavitarias interiores. Por eso, reciben el nombre de regiones intersticiales. Éstas se identifican con el contenido retroocular de la fosa orbitaria y con el contenido neuromuscular y vascular de las fosas pterigopalatina y pterigomaxilar; regiones, consideradas en el presente capítulo, añadiendo también el contenido de la fosa temporal para completar una integración con significado fisiopatológico.

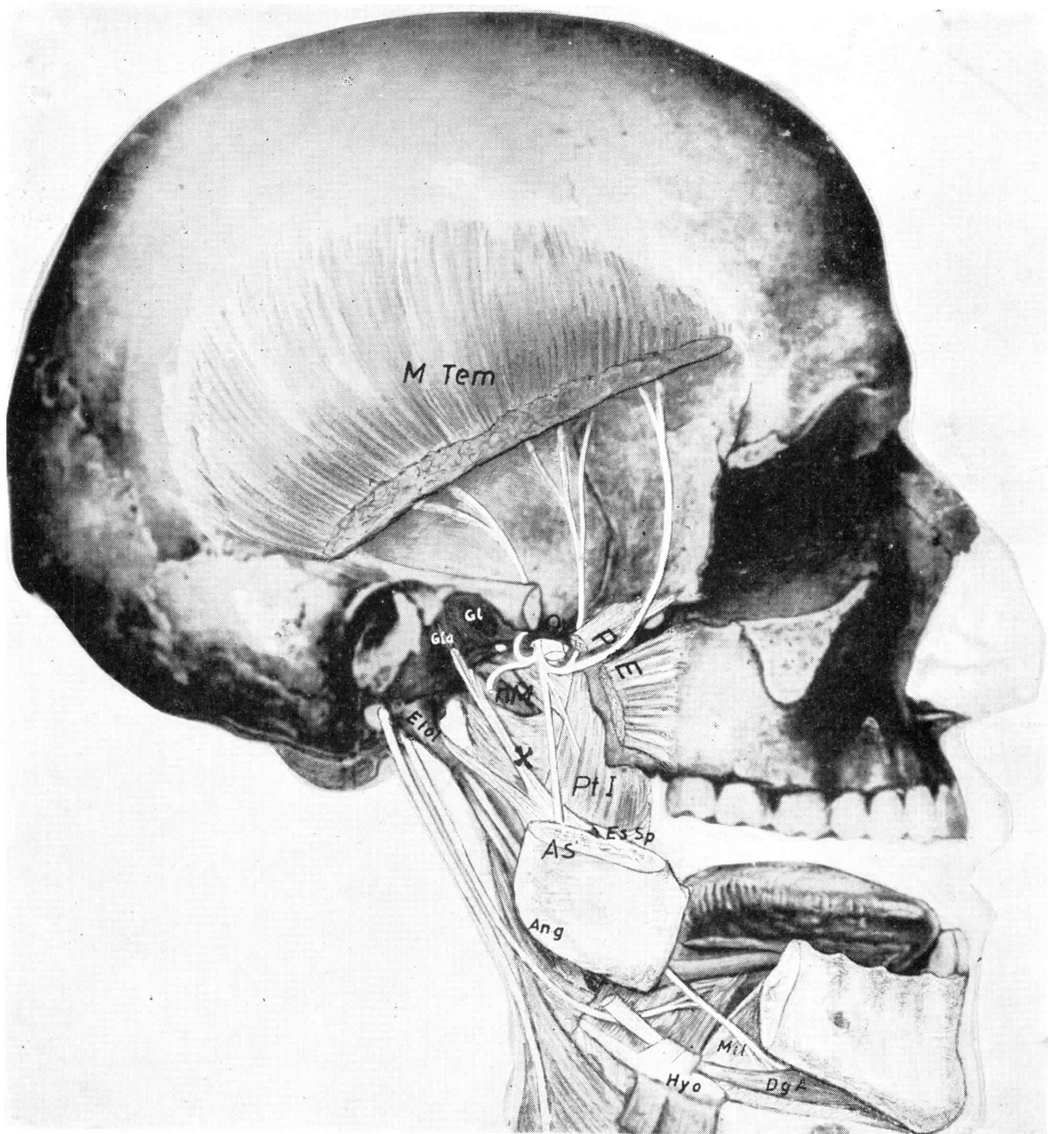


FIG. 383. — Regiones mesocraneofaciales teniendo como fondo las fosas óseas y la faringe. Nótese el sistema neuromuscular masticador elevador de la mandíbula. El nervio masticador sale por el agujero oval (Ov), difuminándose en ramas por el músculo pterigoideo externo (PtE), cortado en la figura, y el pterigoideo interno (PtI). Nótese el nervio maseterino (nM) cortado y los tres ligamentos que fijan la mandíbula por la espina de Spix situada en la cara interna de la rama ascendente de la mandíbula (As). Nótese también el músculo temporal intacto en su inserción superior (MTem).

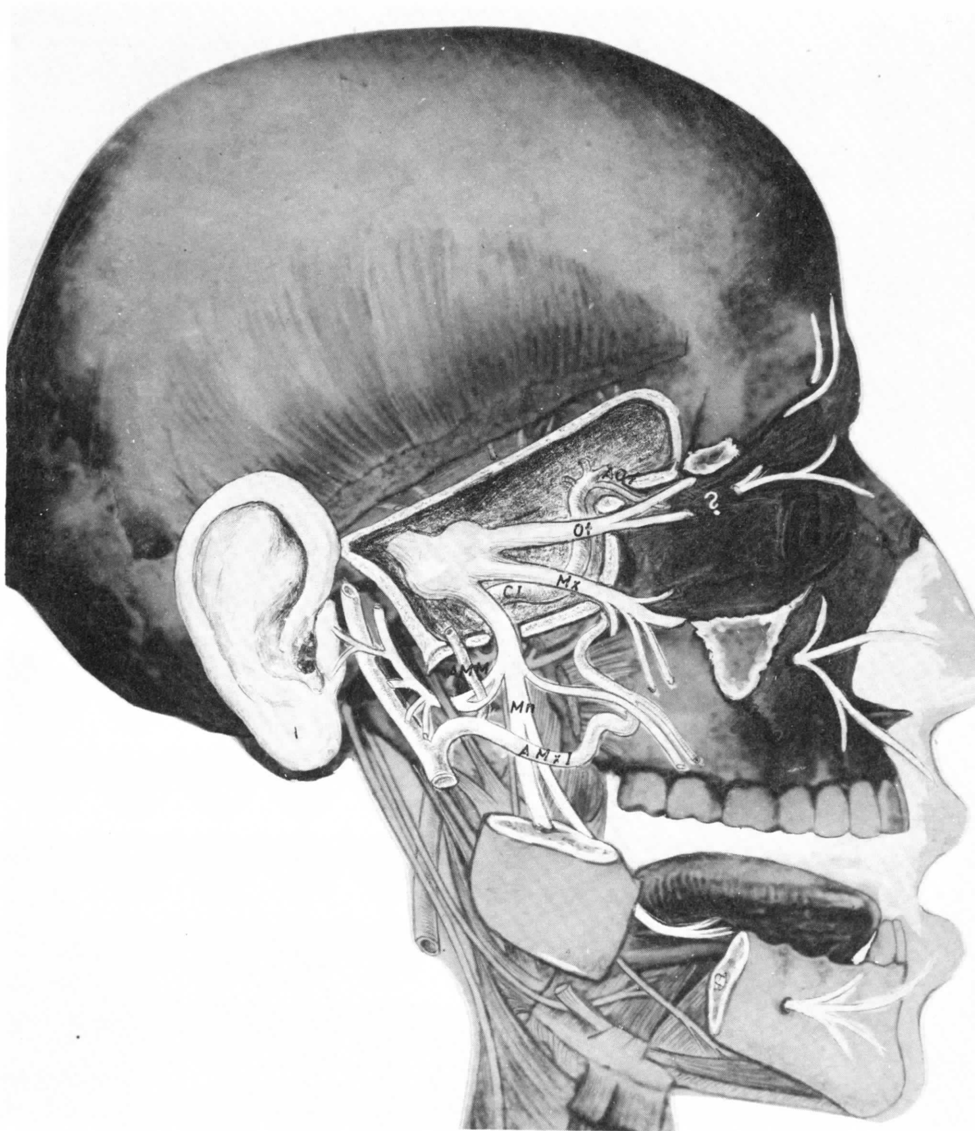


Fig. 384. — Demostración esquemática de la rama sensible y de la irrigación de las regiones mesofaciales. Obsérvese la rama oftálmica (Of) apareciendo por la hendidura esfenoidal y dividiéndose en dos ramas, de las cuales la nasal ha sido resecada en un buen trozo al atravesar el paquete ocular (?). Nótese el nervio maxilar (Mx) a través del agujero redondo mayor y el nervio mandibular (Mn). Apréciese la arteria oftálmica (Of) apareciendo por el agujero óptico. La arteria maxilar interna (AMxI) da amplias flexuosidades para terminar en la fosa pterigopalatina, emitiendo, en un principio la arteria meníngea media (AMM).

nas oftálmicas son independientes de la vena central de la retina.

Aparte de estas referencias recordemos que el resto del contenido orbitario forma un paquete donde destacan los músculos rectos, abordando al globo ocular, y por cuya parte superior y externa deja asomar la glándula lagrimal (GlLc). Dicho paquete, bien impregnado de grasa, está cubierto por una membrana fibrosa que constituye verdadero endoostio en la órbita. El endoostio se puede despegar del hueso con facilidad mediante un ligero legrado (para más detalles, ver volumen 3.°).

El significado aplicativo del aparato de la visión constituye de por sí una especialidad concreta.

CONTENIDO DE LAS FOSAS PTERIGOMAXILAR, PTERIGOPALATINA Y TEMPORAL = CONGLOMERADO MASTICADOR Y SU RIEGO

El fondo de la FOSA PTERIGOMAXILAR ofrece la musculatura constrictora estudiada a propósito de las regiones endofaciales (capítulo 52.°). Sobre dicha musculatura podremos ir disponiendo el contenido masticador que interesa. En su más profunda situación está el músculo tensor del velo del paladar (Tn) (fig. 377), que tira del velo mediante un tendón que se refleja en el gancho de la apófisis pterigoide; dicho gancho se va a continuar con el llamado ligamento pterigomandibular y aquí se inserta el músculo buccinador. El músculo tensor del velo del paladar o esfenosalpingoestafilino tiene una relación indirecta con la masticación porque al tensar el velo impide la deglución, haciendo que el proceso masticador deba prolongarse. Tapando este músculo, está el *pterigoideo interno* (PtI) (fig. 383) que, inserto en el ángulo de la mandíbula (Ang), produce su elevación, al tirar sus fibras en dirección de la apófisis pterigoides, entre cuyas dos alas se inserta. Más afuera aún, seguimos recordando el músculo *pterigoideo externo* (PtE) que, inserto en el cuello del cóndilo de la mandíbula, tira de ésta hacia delante, dividiéndose en dos fascículos que rellenan toda la fosa pterigomaxilar, yendo uno de ellos al ala mayor del esfenoides en su parte basal, y otro de ellos por fuera de la apófisis pterigoides. El pterigoideo externo dispuesto así, atrae hacia delante el cóndilo mandibular e imprime el apropiado movimiento de lateralidad para la *molienda*.

Entre el pterigoideo externo y el pterigoideo interno notemos formaciones importantes. En primer lugar está el sostén y fijación de la mandíbula mediante los ligamentos pterigomandibular, espinomandibular y estilomandibular, ligamentos que confluyen en un mismo punto de la rama ascendente de la mandíbula, que es el más fijo en los movimientos de masticación (X). Estos tres ligamentos se conglutinan en la espina de Spix (EsSp). A veces constituyen una verdadera aponeurosis: la llamada *aponeurosis interpterigoidea*. Entre el pterigoideo interno y el externo están las formaciones vasculonerviosas de la región. En cuanto a *nervios* debemos de considerar las *ramas masticadoras* que, lanzadas desde el agujero oval (Ov), van a inervar los músculos mencionados sin olvidarnos tampoco del tensor del velo del paladar. Estas ramas motoras están un tanto entremezcladas con las *ramas sensibles* de la región que van a integrar el nervio mandibular (Mn) (fig. 384). Dichas ramas sensibles son la bucal, la lingual, la dentaria inferior y la auriculotemporal (ya conocidas y representadas en la fig. 384).

A propósito del nervio mandibular (Mn) integrado a nivel del agujero oval, y del nervio oftálmico (Of) integrado a nivel de la hendidura esfenoidal, debemos de recordar el nervio maxilar (Mx) integrado a nivel del agujero redondo mayor por las ramas suborbitarias, dentarias, palatinas ascendentes, ramas esfenopalatinas, etc., todas ellas reunidas en la fosa pterigopalatina. En esta fosa también debemos de mencionar el *ganglio esfenopalatino* parasimpático para la secreción lagrimal y nasal, como ya se conoce (fig. 385) (GEP).

El RIEGO de la zona corre a cargo de la

arteria maxilar interna (AMxI) que, desprendida de la *carótida externa* a nivel del cóndilo de la mandíbula, sigue tortuosamente entre los músculos pterigoideos hasta llegar a la FOSA PTERIGOPALATINA, donde termina con la arteria esfenopalatina que riega las fosas nasales a través del agujero esfenopalatino. Esta arteria tiene un trayecto variable de unos individuos a otros (unas veces pasa entre ambos pterigoideos y otras veces solamente entre los dos fascículos del pterigoideo externo); además emite multitud de ramas nutricias de las regiones adyacentes, en la mayor parte de las ocasiones, satélites de las ramas nerviosas de la región. Aquí sólo nos interesa recordar la *arteria meníngea media* (AMM), que debe pasar por el agujero redondo menor, teniendo que atravesar antes el nervio auriculotemporal que se interpone, a cuyos efectos éste se abre en ojal inmediatamente por debajo del agujero redondo menor.

Añadamos que este conjunto muscular y vasculonervioso se prolonga por la FOSA TEMPORAL, la cual aloja concretamente al músculo temporal, bajo el que se ven los tres filetes temporales (fig. 383) que lo inervan, procedentes del tronco mandibular, y que deben ser acompañados de otras tantas arterias del mismo nombre. La aponeurosis temporal (Tem) que lo cubre se inserta fuertemente en márgenes óseos de la fosa temporal, márgenes que, a su vez, actúan de arbotantes craneales (fig. 386).

Las regiones pterigomaxilar y pterigopalatina, cuyo contenido hemos estudiado, están

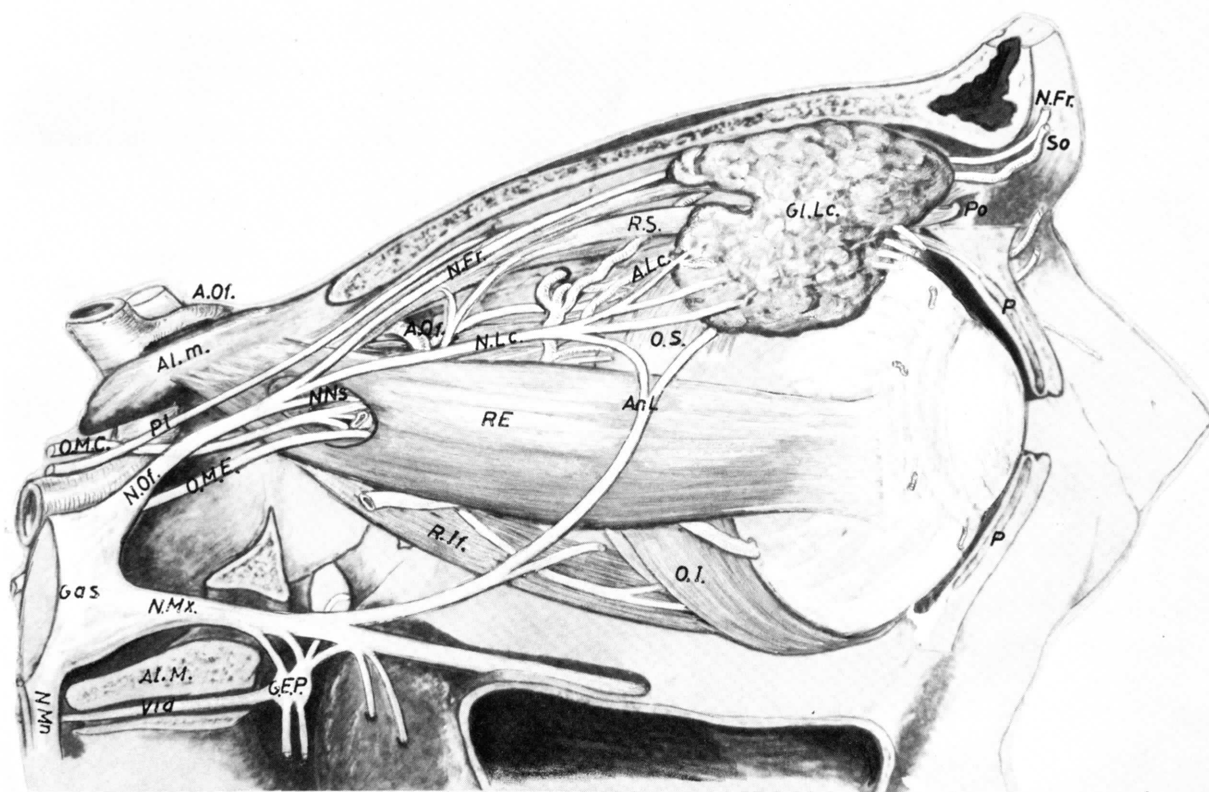


FIG. 385. — El paquete orbitario se muestra por su cara externa, una vez resecada la fascia orbitaria. Nótese el recto externo (RE), cuyo anillo da fundamental referencia para el paso de varios nervios. Nótese cómo algunos otros elementos pasan por encima y por debajo del recto externo, independientes de su anillo. (Véase «Aparato de la visión», volumen III.)

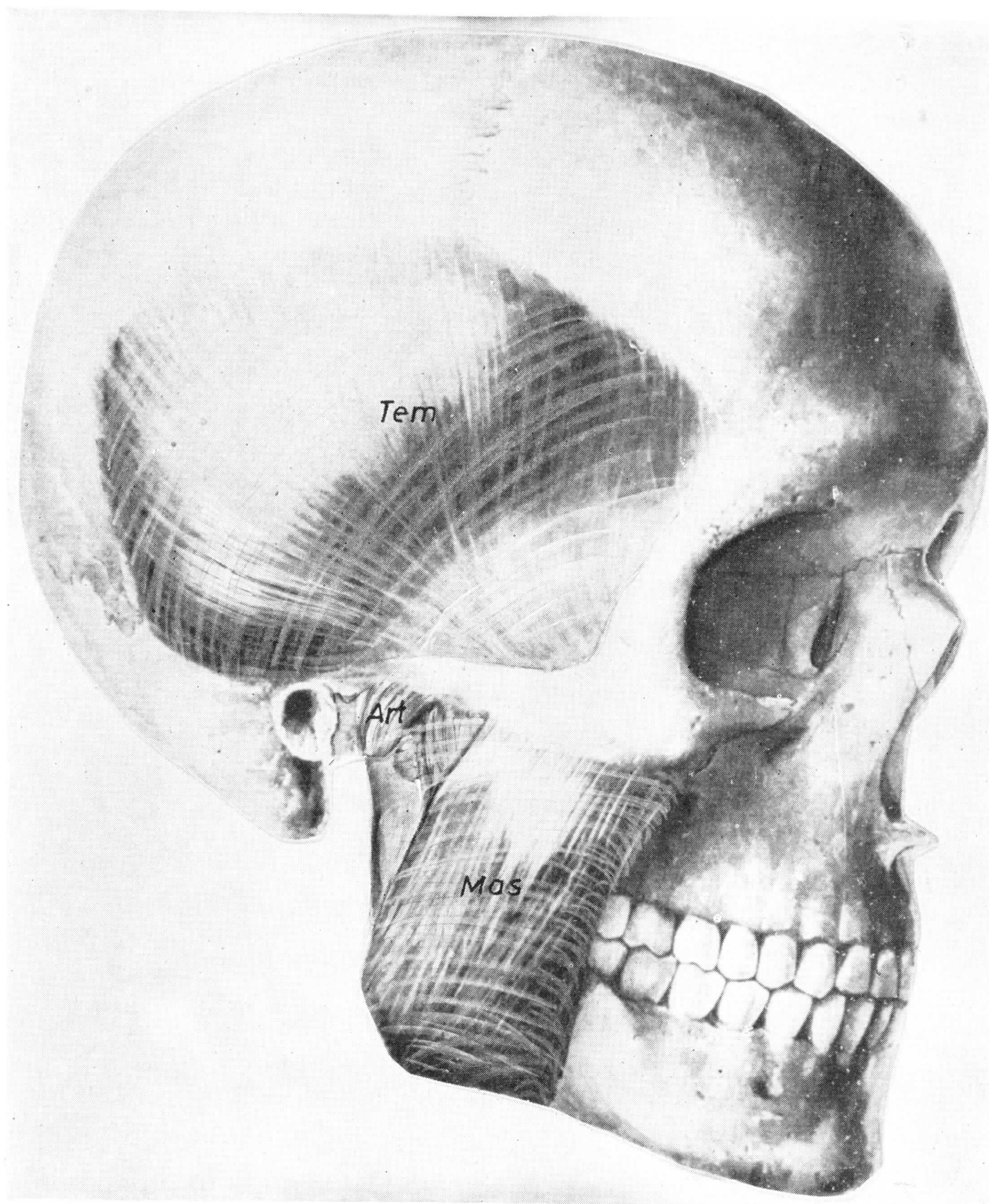


FIG. 386. — Se observa la articulación temporomaxilar (Art), así como la musculatura temporal (Tem) y el masetero (Mas) envueltos en sus vainas aponeuróticas.



Fig. 387. — Muy esquemáticamente se aprecia la región esfenopalatina (EsfP) con el ganglio esfenopalatino, así como la región pterigomaxilar cruzada por la cuerda del tímpano (CuTm), cuyo significado sensible y parasimpático, así como su trayecto, integrando el nervio lingual del trigémino, ya fue estudiado. Nótese igualmente el ganglio ótico (Ot) que va a impulsar la parótida (Par), integrando la región pterigomaxilar.

tapadas por la rama ascendente de la mandíbula. El significado aplicativo de tales regiones, fundamentalmente masticadoras, suele quedar más bien para el dominio del cirujano que actúa en esta región sobre problemas de gran especialidad, casi siempre en los *nervios, por neuralgia o por parálisis.*

Los límites precisos de las regiones orbitaria, pterigopalatina, pterigomaxilar y temporal se refieren concretamente a los de las fosas óseas de este nombre. Sin embargo, en alguna de estas regiones pueden tenerse en cuenta partes blandas que limitan la zona o que integran el contenido de la misma:

La región orbitaria, en cuanto a su continente y contenido, queda perfectamente definida.

La región pterigopalatina ofrece igualmente los límites de la fosa ósea y, en cuanto al contenido, es lógico que corresponda a la distribución terminal de la arteria maxilar interna, a la parte más desflecada del nervio maxilar y al sistema de ganglio esfenopalatino.

La región pterigomaxilar se limita así: Su cara interna es la apófisis pterigoides y el músculo constrictor superior. Su cara posteroinferior es el músculo pterigoideo interno, detrás del cual se encuentra la región parotídea o preestiloidea. La cara externa es la rama ascendente de la mandíbula. La cara anterior es la tuberosidad maxilar. La cara superior, en fin, es la base del cráneo, centrada en el área basilar del ala mayor del esfenoides.

La región de la fosa temporal corresponde al contenido de la fosa ósea de este nombre, tapada por su aponeurosis. Por lo tanto, la parte cutánea, musculatura superficial mímica y aponeurosis epicraneal que hay encima, podría figurar como una región de superficie.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Mesocraneofacies = Regiones intersticiales de la cabeza. *Región orbitaria* (contenido ocular y retroocular). *Región pterigopalatina. Región pterigomaxilar* = Sistema neuromuscular pterigoideo de la masticación. *Región temporal.* Vértice orbitario (agujero óptico, hendidura esfenoidal). Anillo del recto externo. Nervio oftálmico. Nervio maxilar. Nervio mandibular. Nervio masticador. Arteria maxilar interna. Agujero esfenopalatino. Agujero vidiano. Agujero redondo mayor. Agujero oval. Agujero redondo menor. Arteria meníngea. Nervio óptico. Nervio frontal. Nervio nasal. Nervio lagrimal. Ganglio oftálmico. Nervio suborbitario. Nervio nasopalatino. Nervio palatino ascendente. Nervio vidiano y ganglio esfenopalatino. Nervios dentarios anterior y posterior. Nervio dentario inferior. Nervio lingual. Nervio bucal. Nervio aurículo-temporal. Arterias temporales profundas. Arterias dentarias inferiores, posteriores y anteriores. Arteria esfenopalatina, vidiana, suborbitaria y palatina descendente.

CAPÍTULO 54

EXOCRANEOFACIES (EXPRESIÓN DEL ROSTRO). REGIONES CLÁSICAS

La cabeza, organizada en un plano de superficie para la expresión del rostro, manifiesta ante todo detalles de regiones más profundas. Por eso, en la *exocraneofacies, mímica,* que pretendemos estudiar, se expresará también como fondo la *mesofacies* (masticadora y ocular) y, además, relieves craneofaciales de líneas de resistencia esquelética.

Notemos el perímetro craneal (fig. 386), donde se distinguen puntos conocidos de aplicación de aquellas fuerzas destinadas al *tope, soporte y golpe* (capítulo 51). Notemos el perímetro facial, donde se perfila el arbotante nasal, débil, y el malar, más fuerte. Notemos, en fin, musculaturas masticadoras, correspondientes al temporal y al mesetero, inervadas por ramitas de troncos pertenecientes al nervio masticador y regadas por ramas de la arteria maxilar interna, ya recordado a propósito de la mesofacies. Los músculos, temporal y mesetero, indicados aparecen respectivamente recubiertos por la llamada aponeurosis temporal (Tem) y la aponeurosis maseterina (Mas), aponeurosis que se continúan con el periostio del arco cigomático y del hueso malar. De esta suerte dichos músculos quedan encerrados en verdaderas celdas, pues la aponeurosis temporal los envuelve desde el arco cigomático hasta el arbotante intermedio superior, mientras que la aponeurosis maseterina hace lo mismo desde el hueso malar hasta el ángulo de la mandíbula, recogiéndose por delante y hacia dentro en el ligamento pterigomandibular, ya recordado en el capítulo precedente.

El SISTEMA NEUROMUSCULAR MÍMICO O FACIAL (figs. 388 y 389) es el contenido esencial de la EXOCRANEOFACIES. A este propósito recordemos que dicho sistema neuromuscular emigra embriológicamente desde el segundo arco branquiógeno, llegando a la cara en tres grupos: el llamado *grupo radiado*, constituido por el auricular superior, el posterior y el anterior, que por una parte se insertan en el pabellón de la oreja y, por otra, se difuminan en la llamada aponeurosis epicraneal, que cubriendo a la aponeurosis temporal se extiende por toda la bóveda del cráneo, diferenciándose anteriormente en el músculo frontal y posteriormente en el occipital. Tenemos el llamado *grupo esfintéreo*, a base del orbicular de los párpados, que por dentro se inserta en el saco lagrimal, así como en las abrazaderas ligamentosas de dicho saco, extendiéndose el músculo por delante de los cartílagos tarsos. El grupo esfintéreo muestra también el *dilatador de la nariz* situado por fuera del cartílago del ala y el transverso por fuera del cartílago triangular. También muestra el grupo esfintéreo al *orbicular de los labios,* donde

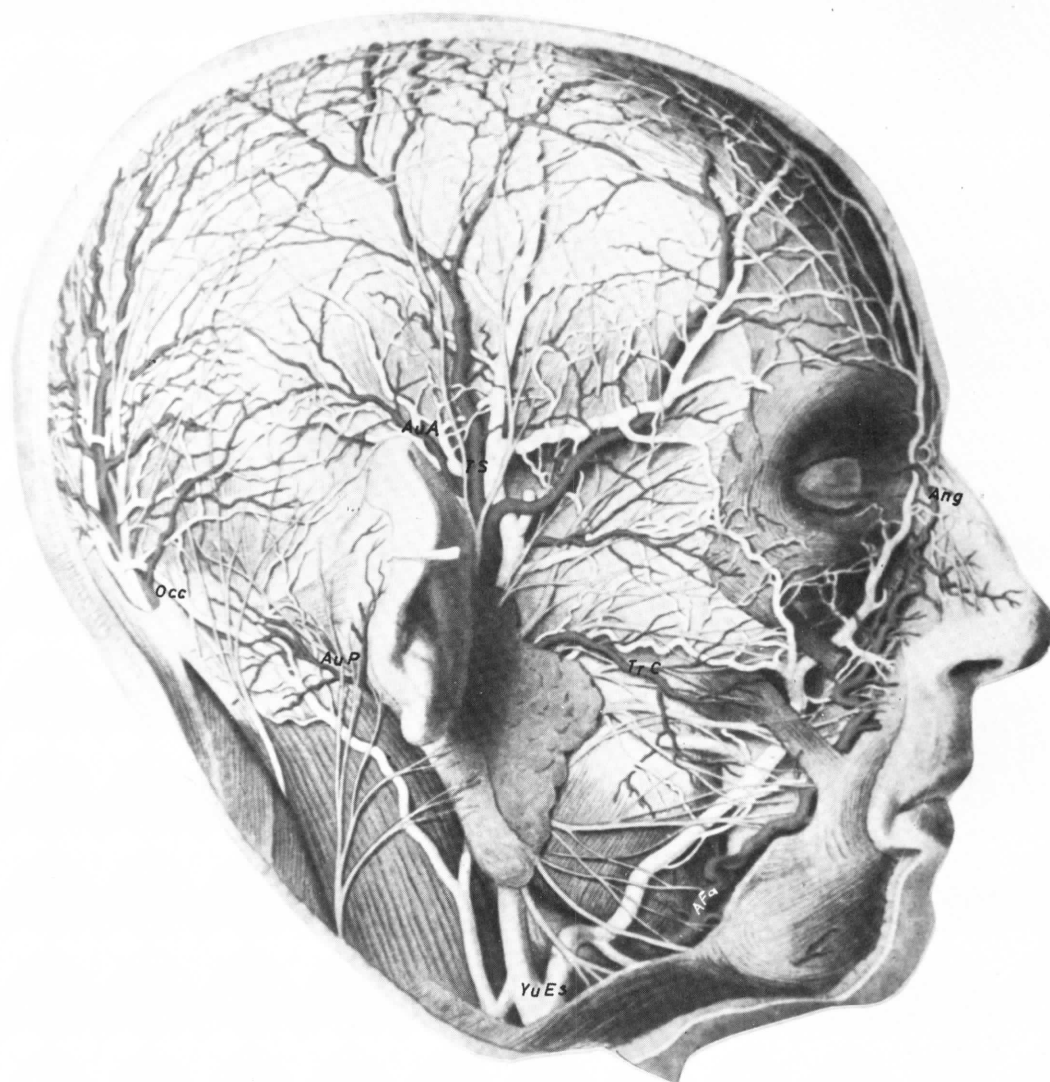


FIG. 388

FIGS. 388 y 389 (tomadas del Sobotta-Becher). — Regiones exocraneofaciales, mostrando la distribución vasculonerviosa fundamental.

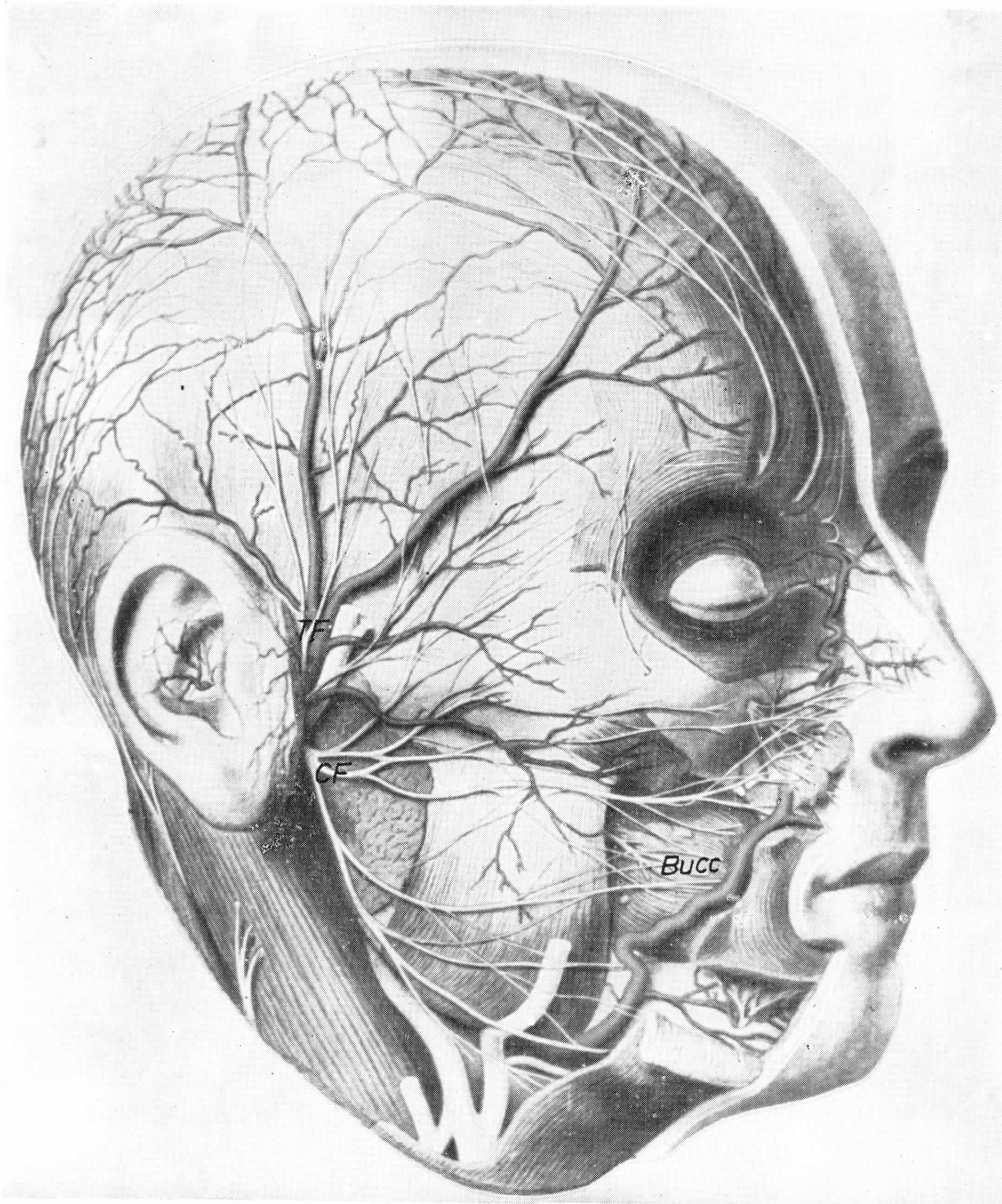


FIG. 389

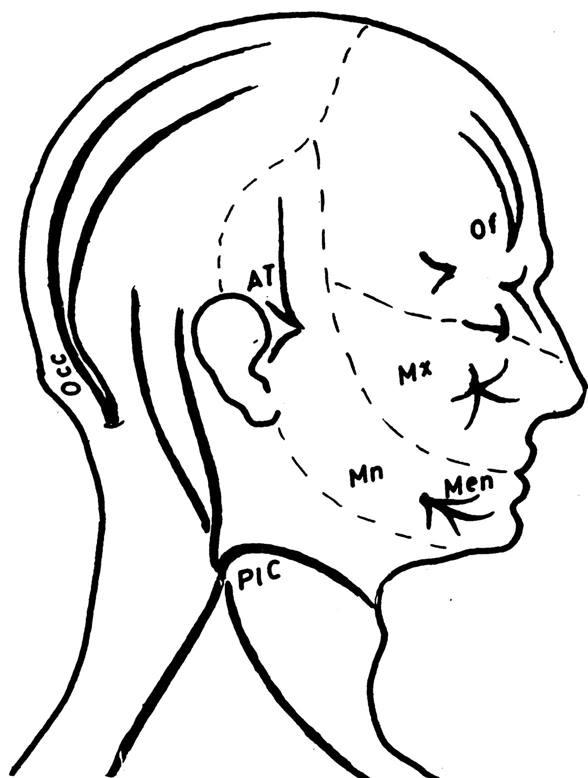


FIG. 390. — Territorios sensibles de las regiones exocraneofaciales mostrando esquemáticamente los troncos nerviosos colectores.

debe recordarse el labial inferior, completo, y el labial superior, cicatrizado en la fosa supralabial; distingamos el buccinador (Bucc), cuya inserción posterior se hace en el ligamento pterigomandibular; el canino, así como los elevadores de la nariz y del labio superior, que forman en esa zona un canal muscular nasogeniano; no nos olvidemos del músculo cuadrado. Además del grupo radiado y del grupo esfintéreo está el *grupo platismático*, emigrado también, muy superficialmente, constituido por el cutáneo del cuello, triangular, cigomáticos o incluso el risorio. Entre el grupo platismático indicado y los músculos esfintéreos de profundidad, en concreto el buccinador (Bucc), existe una bola de grasa que facilita movilidad a las musculaturas mímicas en esta región.

El NERVIO FACIAL, saliendo del agujero estilomastoideo, emite ramas ascendentes *temporofaciales* (TF) (fig. 389) para inervar musculaturas auriculares y orbiculares directamente, y emitir además una rama llamada nasogeniana que asciende por el canal muscular nasogeniano, inervando todas las musculaturas que allí confluyen. Las ramas descendentes del facial o *cervicofaciales* (CF) se distribuyen para las musculaturas esfintéreas y platismáticas inferiores. Notemos que las musculaturas que confluyen en la comisura de los labios deben de ser inervadas por ramas faciales procedentes de un arco de anastomosis intermedio. Notemos el conducto parotídeo y la parótida englobando los ramos faciales, por fuera y detrás del masetero (fig. 388).

La *vascularización arterial* de la exofacies se realiza mediante la llamada *arteria facial* (AFa) (fig. 388), cuyo camino ascendente (apareciendo debajo de la mandíbula, tapada por el cutáneo, así como sus tortuosidades por fuera del buccinador y a lo largo del surco nasogeniano, hasta su anastomosis en la órbita) es ya conocido. Igualmente se conocen las ramas que da la arteria facial hacia delante y hacia atrás. La segunda arteria de irrigación es la *temporal superficial* (TS), rama de la carótida ex-

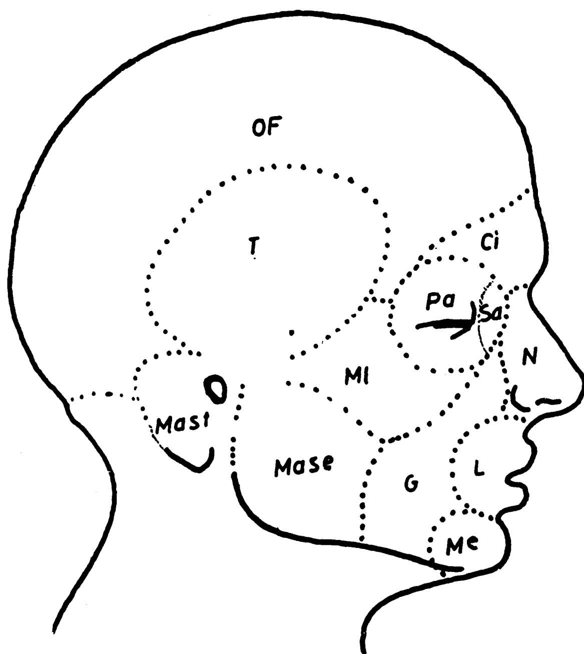


FIG. 391. — Cuadrícula topográfica limitando las principales regiones exocraneofaciales.

terna a nivel del cóndilo mandibular que la tapa entonces, debiendo de recordar como colateral la *transversal de la cara* (TrC). Una tercera arteria corresponde a la *auricular posterior* (AuP) también rama de la carótida externa. La cuarta y última rama, también de la carótida externa, es la *occipital* (Occ), que aparece en el occipucio, una vez atravesados los músculos de la nuca, bajo los cuales camina.

En cuanto a las *venas*, tenemos también cuatro grandes troncos fundamentales, satélites de las arterias indicadas, troncos que, al descender al cuello, se continúan en su mayor parte con trayectos superficiales. Debemos de recordar que el labio superior drena en buena parte al seno cavernoso a través de la órbita, sobre todo en el decúbito supino, lo que explica la fácil transmisión de infecciones del labio superior. Nótese un colector en superficie correspondiente a la yugular externa (YuEs).

En cuanto a la *sensibilidad* de la región, debemos de recordar los troncos sensibles que se distribuyen bajo la piel (figura 390), en el siguiente orden:

Rama frontal y nasal, tributarias del *nervio oftálmico* (Of) del trigémino. Rama suborbitaria, tributaria del *maxilar del trigémino* (Mx). Ramas mentoniana (Men), bucal y auriculotemporal (AT), tributarias del *tronco mandibular* del trigémino (Mn). Rama occipital (Occ), tributaria del ramo retrosomático del *segundo nervio cervical*. Ramas auricular y mastoidea, tributarias del *tercer nervio cervical* presomáticamente y en general del plexo cervical (PlC) (véase también segundo volumen).

Tapizadas con la piel se ofrecen a nuestra observación una serie de REGIONES con particularidades aplicativas diferentes (fig. 391):

En la *cara* está la región de la nariz (N), cuya parte libre elástica amortigua los golpes ofreciendo, debajo, las ventanas nasales que aprovecha el clínico para la exploración de los corredores nasales interiores mediante maniobras endoscópicas de dilatación e iluminación. Está la región *labial* (L), muy elástica y libre, que, aparte de los detalles que puede ofrecer al clínico, permite a su través la exploración de la boca. Está la región *mentoniana* (Me), cuyos planos blandos se encuentran adheridos al hueso, sufriendo traumatismos expresados en heridas incisas, por estar ante un plano duro. La *región malar* (Ml), que protege la profundidad, recibiendo el golpe a su vez. La región *maseterina* (Mase), donde el masetero no solamente se pone de manifiesto, sino también las ramas del facial y prolongaciones de la parótida que las engloba. La región *geniana* (G), correspondiente a una zona entre el buccinador y la musculatura platismática, que además de la bola del carrillo, que indica el estado de engrasamiento del individuo, contiene ramas faciales, nerviosas y arteriales, así como el conducto de desembocadura de la glándula parotídea, situada por fuera del masetero. La región *palpebral* (Pa) y la del *saco lagrimal* (Sa), en fin, del dominio del oftalmólogo.

Por parte del *cráneo* distinguimos la región *ciliar* (Ci), débil, y bajo ella el seno frontal. La región *occipitofrontal* (OF), de gran resistencia. La región *temporal* (T), de poca resistencia, amortiguando aquí los golpes la musculatura allí existente. La región *mastoidea* (Mast), en fin, bajo cuya *espina suprameática* se localiza el antro neumático que retiene crónicamente las infecciones del oído medio.

No se habla aquí de la región *auricular*, por encajar funcional y genéticamente mejor en el grupo de regiones cervicofaciales (ver el capítulo 55).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Exocraneofacies = Regiones de la expresión del rostro. Sistema neuromuscular mímico o facial (grupo radiado, grupo esfintéreo, grupo platismático). Nervio facial. Arteria facial. Arteria temporal superficial. Arteria auricular superior. Arteria occipital. Nervio oftálmico. Nervio maxilar. Nervio mandibular. Plexo cervical sensible. Nariz. Región labial. Región mentoniana. Región malar. Región maseterina. Región geniana. Región palpebral. Región lagrimal. Región ciliar. Región occipitofrontal. Región temporal. Región mastoidea.

CAPÍTULO 55

REGIONES DE TRÁNSITO CERVICOFACIAL = REGIÓN PERIMANDIBULAR Y AURICULAR

La CONFLUENCIA ENTRE LA CABEZA Y CUELLO ofrece una encrucijada de compleja organización. No obstante, si se toman referencias funcionales, el estudio puede simplificarse. A este propósito, hay que partir de la organización esquelética de la zona, como continuidad de líneas de fuerza de cabeza al cuello y como apoyo del substrato deglutor profundamente situado.

REFERENCIA SOBRE ORGANIZACIÓN ESQUELÉTICA. Es sabido (capítulo 2.º) que las líneas de fuerza transmitidas a lo largo de la lámina basilar del cráneo se continúan por los cóndilos occipitales y de allí pasan al raquis; a su vez, la lámina basilar ha recibido líneas de fuerza, desde diferentes arbotantes del cráneo, así como de arbotantes dentarios en el acto de la masticación. A este último propósito, los dientes transmiten la fuerza hacia el maxilar y hacia la mandíbula. Por parte del maxilar se sabe que algunas de sus líneas de fuerza pasan a la pterigoides y de aquí llegan a la lámina basilar del cráneo. Del maxilar, también pasan las líneas de fuerza al arbotante malar, y de aquí, al cigomático, el cual, dividido en su raíz longitudinal y transversal o cóndilo temporal, las transmite en último término a la lámina basilar del cráneo, haciéndolo la raíz longitudinal por intermedio de la mastoides. En cuanto a la mandíbula, transmite la fuerza al cóndilo mandibular y de aquí a la base del cráneo, integrándose con las demás líneas. Veamos, pues, cómo estas líneas pasan al cuello directamente. Estas regiones de tránsito no ofrecen más que acto de presencia y apoyo de otros substratos.

SUBSTRATO DEGLUTOR DEL FONDO. La referencia deglutora fundamental corresponde al músculo constrictor superior (capítulo 3.º), que juntamente con el músculo estilofaríngeo y estilogloso insertos en la estiloides, van a ser inervados por el glosofaríngeo, el cual muestra un ganglio parasimpático capaz de organizar el impulso para la onda peristáltica desde una elevada altura. Este ganglio parasimpático recuerda por su situación y significado al ganglio plexiforme del neumogástrico, capaz de organizar la propagación de la onda peristáltica más abajo. Recordemos que este proceso deglutor peristáltico encomendado al glosofaríngeo y al neumogástrico es un tanto automático, diferente del carácter voluntario, propio del comienzo de la deglución, a impulsos del nervio hipogloso, que llega a la lengua a nivel del músculo hiogloso.

Recordemos, a propósito de lo indicado, que *el nervio glosofaríngeo* es el nervio del tercer arco branquiógeno y que el *nervio neumogástrico* es el nervio del cuarto arco branquiógeno. Sigamos recordando más nervios y, por lo tanto, refirámonos ahora al

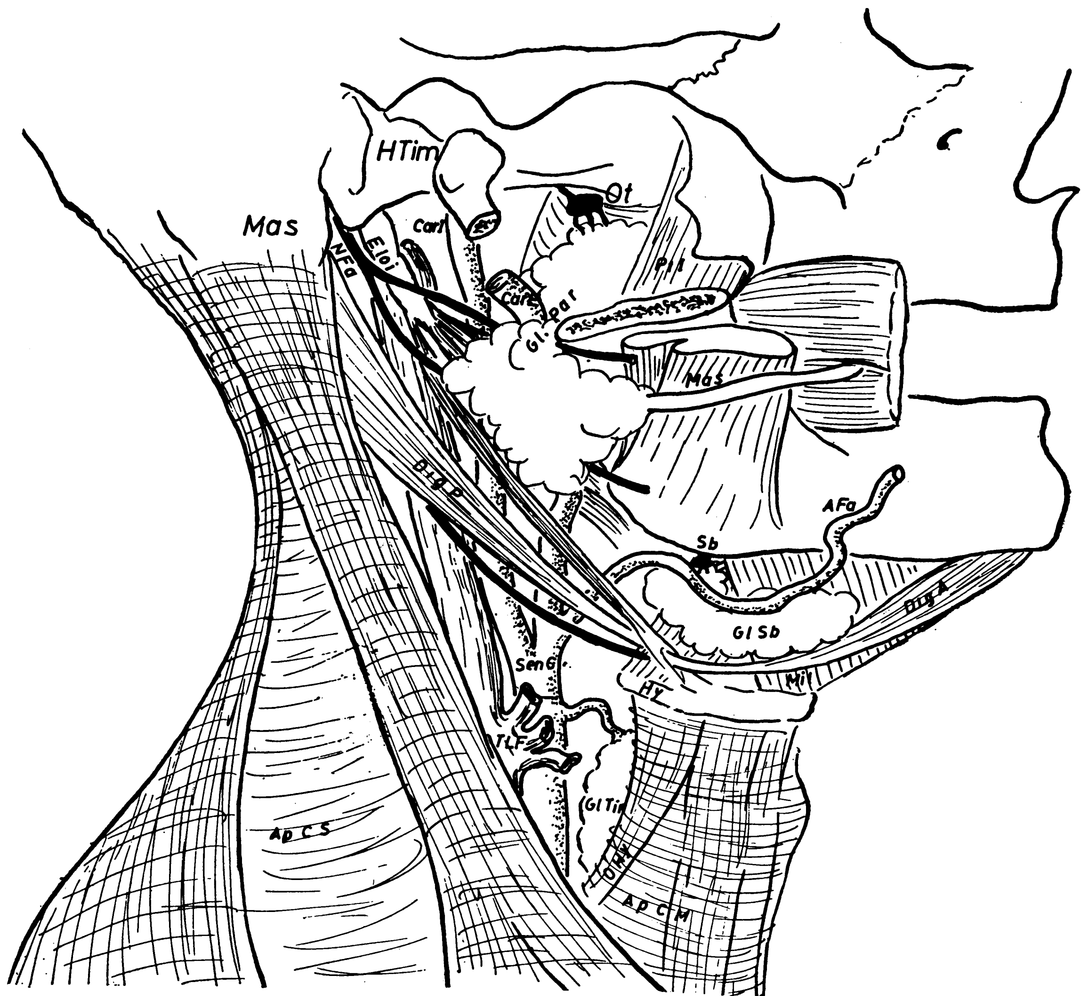


FIG. 392. — Contenido de las regiones cervicofaciales esquemáticamente representado. (AFa) Arteria facial. (ApCM) Aponeurosis cervical media. (ApCS) Aponeurosis cervical superficial. (CarI) Carótida interna, (CarE) Carótida externa. (DigA) Digástrico anterior. (DigP) Digástrico posterior. (Eloi) Estiloides temporal. (GlPar) Glándula parótida. (GlSb) Glándula submandibular. (GlTir) Glándula tiroides. (Hy) Hioides. (HTim) Hueso timpanal. (Mas) Mastoides. (Mil) Músculo milohioideo. (NFa) Nervio facial. (OHy) Omohioideo. (Ot) Ganglio ótico. (PtI) Pterigoideo interno. (Sb) Ganglio submandibular. (SenC) Seno carotídeo. (TLF) Tronco tirolinguofacial.

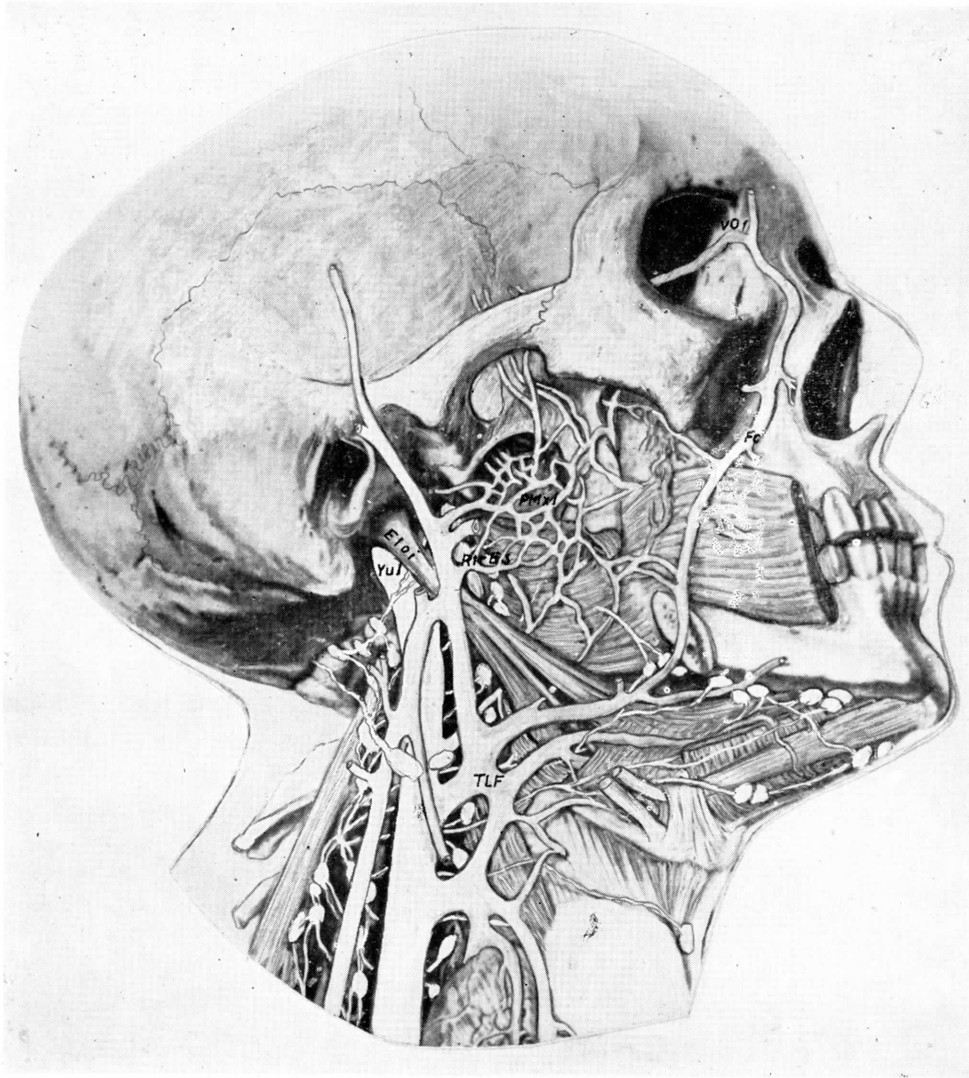


FIG. 393. — Regiones cervicofaciales ampliamente al descubierto al resecar una buena parte de la mandíbula. Nótese el hueco preestiloideo perimandibular, mostrando fundamentalmente ramas venosas y ganglios linfáticos. (Eloi) Apófisis estiloides. (Fc) Vena facial. (PMxI) Plexo maxilar interno. (RtrEs) Ganglios retroestiloides. (TLF) Tronco tirolinguofacial. (YuI) Yugular interna.

del segundo arco branquiógeno o *facial gustativo* y el del primer arco branquiógeno o *trigémino masticador*. Pues bien; en el adulto vemos el facial gustativo (NFa) (fig. 392) saliendo por el agujero estilomastoideo y el nervio masticador saliendo por el agujero oval. En cuanto al referido nervio facial, veamos que, entre otras cosas, actúa sobre musculaturas que ayudan a la deglución, pues tiran del hueso hioides (Hy) mediante el músculo estilohioideo prendido de la estiloides (Eloi) y el vientre posterior del digástrico (DigP) inervados por ramitos derivados del tronco facial (NFa). En cuanto al nervio masticador, recordemos que actúa en musculaturas que elevan la mandíbula, como el pterigoideo interno (PtI) y el pterigoideo externo, que al insertarse en el cuello del cóndilo mandibular, lo lateraliza; a este propósito, consideremos también, en fin, músculos que descienden la mandíbula, como el músculo milohioideo (Mil) y vientre anterior del digástrico (DigA) inervados por el nervio milohioideo, ramo descendente del nervio masticador.

De todo lo indicado seleccionamos para nuestro estudio una banda muscular o *tabique estileodigástrico*, que sirve de fondo a las regiones que nos interesan y que corresponden a espacios situados inmediatamente delante de dicho tabique: se trata, pues, del espacio *preestilodigástrico* que circunda a la mandíbula, que se encuentra por delante y por fuera; por eso, este espacio se le puede denominar también *espacio perimandibular*. Dicho espacio tiene una razón funcional de existencia para dar amplitud a los actos forzados de deglución a causa del volumen o consistencia del bolo a ingerir. Aparte de esta circunstancia de la deglución, el espacio indicado aloja paquetes vasculonerviosos y glándulas salivares que, a su vez, están envueltas por desdoblamientos de la aponeurosis cervical superficial. Este contenido se proyecta fuera de los espacios cuando lo re-

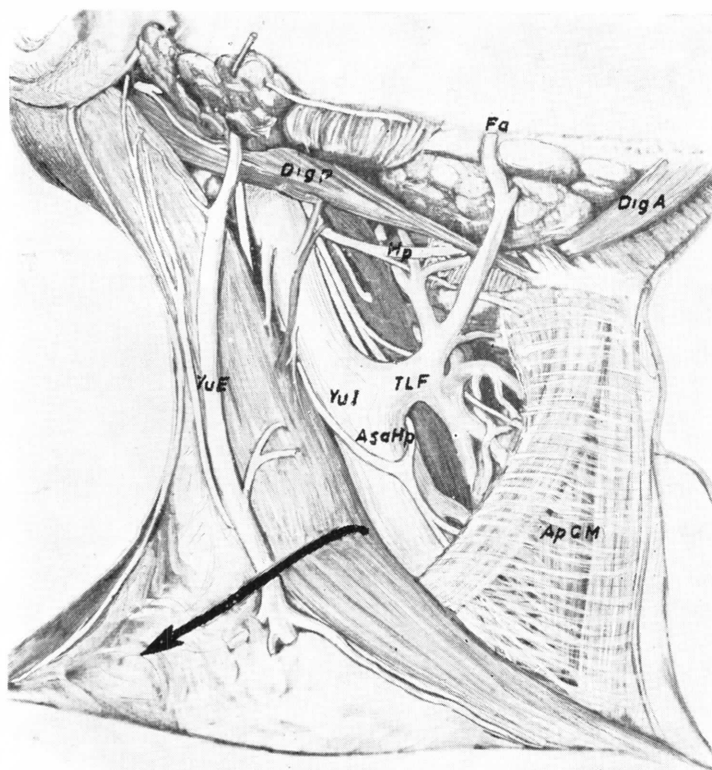


FIG. 394. — Al extender el cuello y rechazar hacia atrás el esternocleidomastoideo (flecha) se distienden las regiones cervicofaciales, sobre todo la que cae en el ángulo mandibular o gonion. A este propósito nótese cómo se manifiesta la región gonial o región del triángulo de Farabeuf a base de la arteria yugular interna (YuI), el tronco tirolinguofacial (TLF), el vientre digástrico posterior (DigP) y el nervio hipogloso (Hp). Nótense algunas denominaciones complementarias: (ApCM) Aponeurosis cervical media. (AsaHp) Asa hipoglosa. (DigA) Vientre digástrico anterior. (Fa) Vena facial. (YuE) Yugular externa.

quiere el acto forzado de deglución a que nos referimos.

Contenido del espacio preestiloideo o perimandibular. La *carótida primitiva* forma el seno carotídeo (SenC) al dividirse en carótida externa e interna. Recordemos que la carótida interna (CarI) llega directamente a la base del cráneo (acompañada de ganglio ortosimpático cervical superior), ofreciendo un trayecto retroestiloideo ya conocido, sin ninguna rama colateral. La carótida externa, en cambio, atraviesa el tabique estiloideo y se hace preestiloidea (CarE), ofreciendo varias ramas, como la lingual y la facial (AFa), ya conocidas, así como también la occipital y la auricular posterior. Notemos que en el seno carotídeo y en la salida de la misma occipital se forman espolones enfrentados con la onda de presión sanguínea, lo que resulta lugar apropiado para recoger el estado de presión, estableciéndose aquí terminaciones glomerulares presoceptivas que transmiten esta sensibilidad a lo largo del nervio intercarotídeo en sentido ascendente, hasta el nervio glosofaríngeo, por el que aprovechan su camino hasta llegar al sistema nervioso central. En cuanto a *venas,* tenemos la yugular interna (YuI) (fig. 393) en situación retroestiloidea, que recibe en pleno cuello el tronco venoso tirolinguofacial (TLF). Observemos, por último, que el espacio perimandibular está ocupado por glándulas salivares, como la parótida (GlPar) (fig. 392) que se formó embriológicamente por crecimiento y desplazamiento de una yema de la mucosa del carrillo, que en el adulto representa el conducto parotídeo de desembocadura. Esta glándula, juntamente con la arteria carotídea externa y con el nervio facial a los que engloba, forma el contenido retromandibular del espacio que estamos estudiando. Submandibularmente notemos la glándula submandibular (GlSb) (fig. 392) que se forma por un brote de la mucosa de la boca que asoma entre el músculo milohioideo (Mil) y el músculo hiogloso. Este brote representará en el adulto el conducto de desembocadura submandibular; de esta suerte, la glándula submandibular, juntamente con la arteria facial (AFa) el nervio hipogloso, es el contenido submandibular de la región de nuestro estudio.

El espacio preestileo o perimandibular, pues, se desglosa así: 1.° un espacio retromandibular que aloja la glándula parótida (GlPar), y 2.° un espacio submandibular que aloja la glándula submandibular (GlSb). Entre ambos espacios está 3.° la zona gonial o espacio posterior al ángulo de la mandíbula, que cuando se separa ésta corresponde justamente en profundidad con el seno carotídeo (fig. 392) (SenC) cubierto por la yugular interna (YuI) (fig. 394), tronco tirolinguofacial (TLF) e hipogloso (Hu), lo que constituye el clásico triángulo de Farabeuf.

Consideremos, por último, el pabellón de la oreja (fig. 395), constituido a expensas de la emigración de restos cutáneos del primero, segundo, tercero y cuarto arco branquiógeno (I, II, III y IV); restos cutáneos que, en el adulto, van a formar repliegues

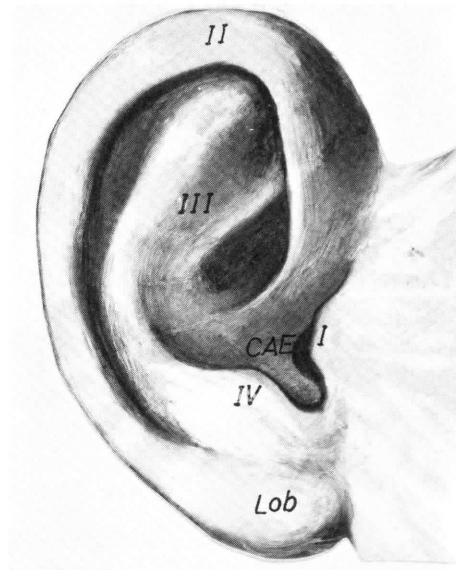


Fig. 395. — El pabellón de la oreja puede genéticamente ser incluido entre las regiones cervicofaciales. (CAE) Conducto auditivo externo. (Lob) Lóbulo de la oreja. Pliegues I, II, III y IV representando la procedencia aproximada de los arcos branquiógenos, lo que permite deducir qué troncos nerviosos acarrean la sensibilidad correspondiente.

de diverso significado. Así, tenemos el *repliegue opercular* del conducto auditivo externo que proviene del primer arco branquiógeno (I); el *repliegue receptor* del pabellón de la oreja o margen de la misma, que procede del segundo, arco branquiógeno (II); el *repliegue protector* del mismo pabellón que procede del tercer arco branquiógeno (III); por último, el *repliegue drenador* o canal inferior del pabellón, que procede del cuarto arco branquiógeno (IV). Estas procedencias dan la clave de la inervación sensible de los distintos componentes del pabellón, en forma de filetes, tributarios de los troncos nerviosos de los arcos branquiógenos correspondientes y, por lo tanto, respectivamente, del trigémino, facial, glosofaríngeo y neumogástrico [1].

El pabellón de la oreja, por su carácter de tránsito y encrucijada, merece, pues, figurar entre las regiones de este grupo.

[1] La movilidad de la región, motivando acusados desplazamientos de los numerosos elementos vasculonerviosos contenidos, la afectación de los mismos, de sus grupos ganglionares linfáticos, así como también de las mismas glándulas salivares, hace que la región ofrezca vías de acceso quirúrgico con un carácter muy anatómico (capítulo 66).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Regiones de tránsito o cervicofaciales. Regiones perimandibulares o preestiloideas (retromandibular o carotídea, submandibular o suprahioidea, retrogonial o del triángulo de Farabeuf). Contenido glandular de las regiones. Contenido vasculonervioso. Organización deglutora. *Región auricular.* Encrucijada sensible del pabellón de la oreja (nervio aurículo temporal, nervio facial, nervio glosofaríngeo y nervio neumogástrico). Carótida interna. Carótida externa. Seno carotídeo. Nervio intercarotídeo. Vena yugular interna. Tronco venoso tirolinguofacial. Nervio hipogloso. Arteria lingual. Arteria facial. Arteria occipital. Arteria auricular posterior. Glándula parótida. Glándula submandibular. Celdas aponeuróticas, parotídea y submandibular. Músculos estileos. Músculo digástrico. Músculo miliohioideo. Nervio milohioideo. Pliegue receptor = Helix. Pliegue protector = Anti-Helix. Pliegue drenador = Anti-Trago. Opérculo = Trago.

CAPÍTULO 56

PRESOMA PARIETAL = PRENSA TORACOABDOMINAL (REGIONES: EXTERNOPUBIANA, LUMBOABDOMINAL, INGUINOABDOMINAL, ESTERNAL Y COSTAL)

Se trata de una pared con diferentes misiones de prensa: prensa de ritmo respiratorio, prensa moderadora, prensa emuntoria, prensa antigravitatoria.

El ESQUELETO de esta pared se organiza principalmente en el tórax, de tal forma que las costillas más superiores y el mango esternal que las une tienen una función principal de sostén, pues tales costillas descienden siempre conforme avanzan hacia el esternón. En cambio, las costillas siguientes ofrecen más bien una función dilatadora torácica, pues la parte más descendida de estas costillas es la que sobresale lateralmente en arco y este ascenso de las costillas se ayuda no sólo por la articulación de la cabeza y tuberosidad de la costilla, sino, además, por la elasticidad del cartílago costal. Por todo ello, el primer cartílago costal es muy reducido, en contraste con la enorme longitud del décimo cartílago costal, que es el último de todos. Como la capacidad dilatadora del tórax llega en su base a ser considerable, a tales efectos los cartílagos costales, desde la séptima a la décima costilla, son larguísimos y muy ascendentes, articulados sucesivamente entre sí. En el vientre no procede considerar esqueleto, pues la representación costal aquí corresponde a los apéndices costiformes solamente.

Los SISTEMAS NEUROMUSCULARES de la pared se acumulan en el vientre, sobre todo, y ejercen efectos de prensa en las vísceras, con los principales fines siguientes: primero una *presión moderadora* sobre su flujo venoso e inclusive arterial circulante; segundo, *presión emuntoria* para exprimir la víscera y que progrese el contenido llegando a la evacuación; tercero, una *presión antigravitatoria* para que el bloque visceral flotante pueda mantener su máxima movilidad y libertad. Por parte del tórax existe una representación neuromuscular en el espacio intercostal parecida al vientre.

La *presión moderadora en el vientre* se realiza mediante el músculo recto (Rec) (fig. 397) que acerca el esternón al pubis al contraerse. Dicha contracción se realiza mediante la de sus numerosos vientres, de su mitad superior y la de un único gran vientre, de su mitad inferior. Aparte de dicho músculo está el transverso (Tr) (figuras 396 y 397), que por detrás de aquél tira hacia afuera y hacia atrás de la línea blanca donde se inserta. En su parte inferior al transverso pasa todo él delante del recto hasta la misma línea blanca; por lo tanto, cubre y empuja a la parte inferior de dicho músculo hacia el interior del vientre. El músculo transverso, por detrás, ya sabe-

mos que tiene que llegar a la columna vertebral mediante desdoblamientos aponeuróticos que forman celdillas musculares ya conocidas, siendo la principal hoja de atadura, la que termina en los apéndices costiformes lumbares.

Por *parte del tórax,* la presión moderadora se realiza también mediante fibras que representan al músculo transverso, y a estos efectos, tenemos intercostalmente fibras transversales que posteriormente constituyen los llamados músculos intercostales internos, muy reducidos; anteriormente tenemos más fibras transversales constituyendo el clásico músculo triangular del esternón, sólo visible por dentro del tórax. Notemos que entre el triangular del esternón y el músculo intercostal interno existe un amplio espacio prácticamente sin continuidad muscular, pues este espacio aquí no es sometido a presión moderadora, sino a efectos inspiratorios y espiratorios fundamentalmente.

La presión para evacuar las vísceras o *presión emuntoria en el vientre* se realiza fundamentalmente merced al músculo oblicuo interno (ObI) (fig. 398), cuya dirección de fibras se hace hacia la región pelviana y en concreto en la cresta ilíaca superior, procediendo sus inserciones superiores, del reborde torácico costal y de la misma línea blanca, por delante y detrás del recto, al que le proporciona vaina de envoltura. Es de observar que en esta contrac-

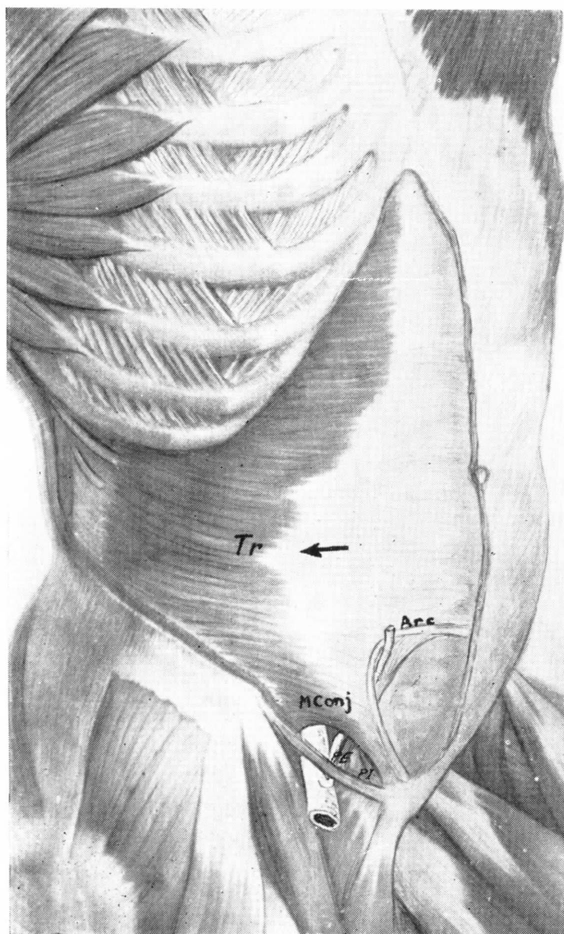


Fig. 396

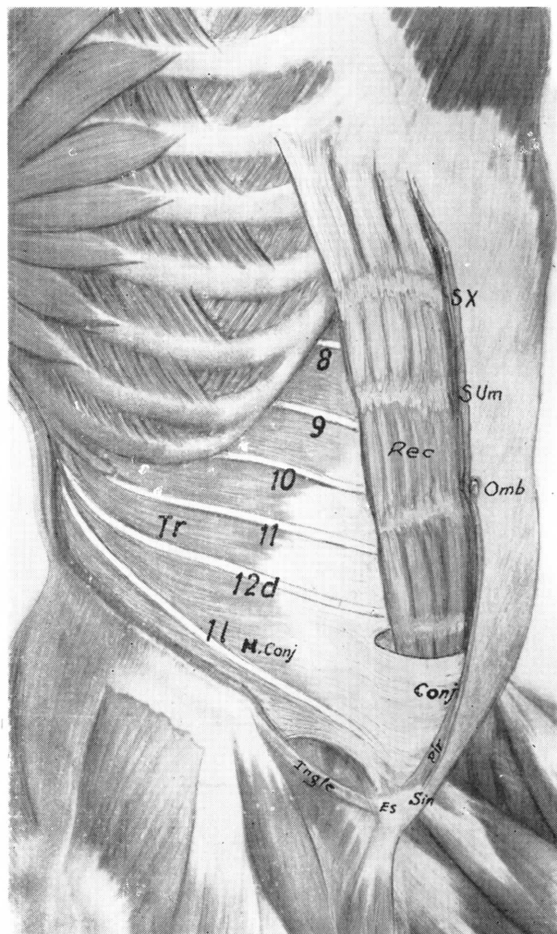


Fig. 397

Figs. 396, 397, 398 y 399. — Fases reconstructivas de disección de la faja abdominal mostrando la dehiscencia inguinal para constituir el conducto de este nombre.

ción la pared del vientre se deprime de una forma especial, marcando una línea; es la incisura llamada inguinoabdominal, que precisamente delimita aquellas fibras inferiores de oblicuo menor que no pueden insertarse en la vaina al recto, sino por delante de él bastante bajas. Dichas fibras del oblicuo menor se han unido a las correspondientes del transverso y forman una musculatura conjunta (MConj) (figs. 397 y 398). Por la parte más posterior del oblicuo menor está el hueco lumbocostal (Grynfellt), cuyos límites y cuyo fondo deben ser precisados en el cadáver.

Por *parte del tórax* la presión emuntoria corresponde a fibras intercostales que constituyen el llamado intercostal medio que ocupa todos los espacios intercostales hasta el esternón, pero no está completo hacia atrás. La acción de estos músculos, que tienen la misma dirección y sentido que el oblicuo menor, es también emuntoria, si bien referida al tórax se puede llamar espiratoria.

La *presión antigravitatoria en el vientre* se realiza mediante el músculo oblicuo externo (ObE) (fig. 399), cuya atadura es una amplia aponeurosis o peto abdominal (Ap), ya conocido, que se pone tenso al tirar el oblicuo mayor, cuya inserción superior se realiza alta, por fuera de las costillas y cuyo límite más posterior forma el espacio iliolumbar (Petit), cuyos detalles deben de ser reconocidos en el cadáver una vez más.

Por *parte del tórax* la presión antigravitatoria corresponde a los músculos intercos-

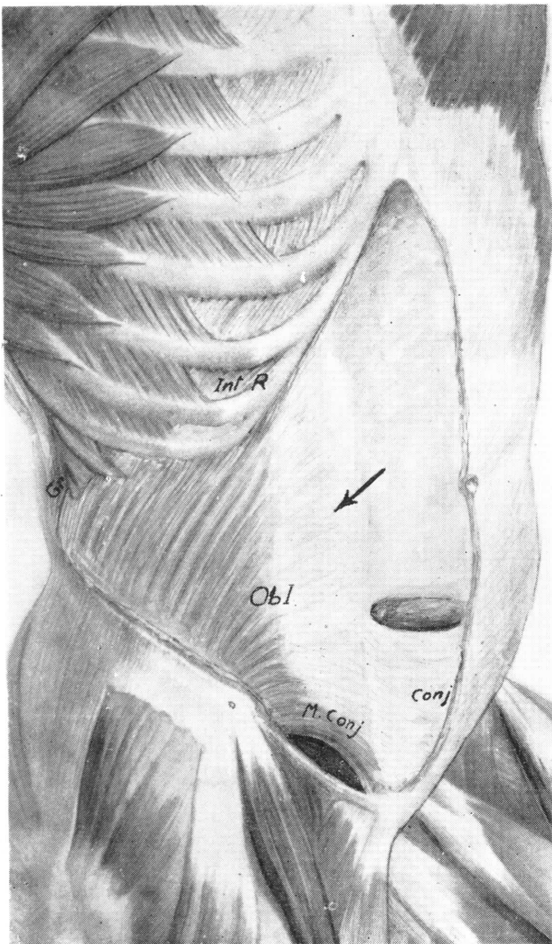


FIG. 398

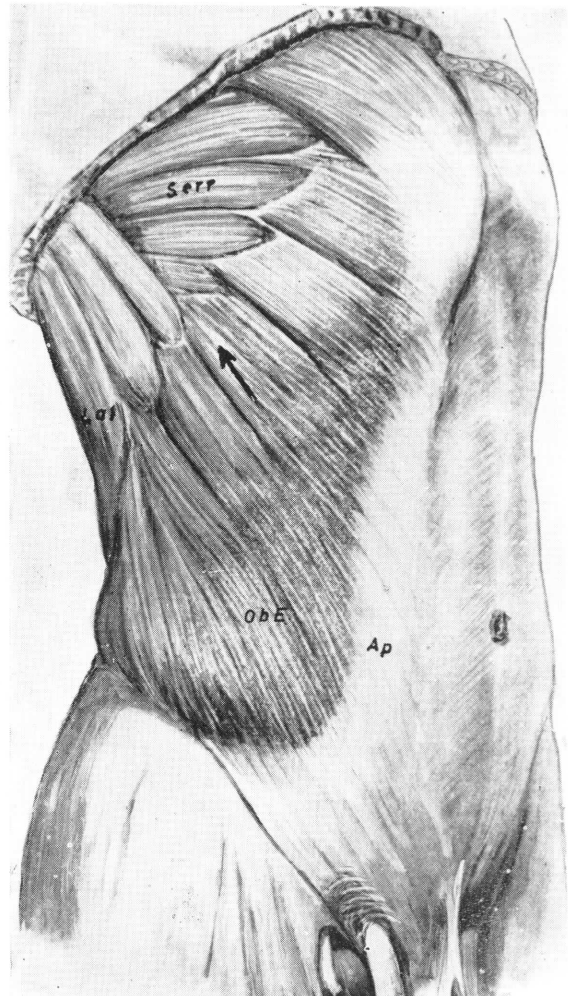


FIG. 399

tales externos que siguen la misma dirección que el *oblicuo mayor* y se acumulan en todos los espacios intercostales, sobre todo en su parte posterior, no llegando en cambio a aproximarse al esternón. Lo mismo decimos del músculo serrato mayor (Serr) y de los músculos escalenos; todos ellos, ostentando la misma dirección y sentido que el músculo oblicuo mayor y, por lo tanto, colaborando en esta función antigravitatoria que lleva al peto abdominal a ascender y sustentar las vísceras flotantes. Naturalmente esta acción antigravitatoria, referida al tórax, es la inspiración propiamente dicha.

La prensa, en sus acciones moderadora, emuntoria y antigravitatoria, ya estudiadas, forma en el vientre una faja muscular que por fuera está tapizada por la piel y el tejido celular subcutáneo, mientras que interiormente está tapizada por el peritoneo y el tejido celular subperitoneal. En dicha faja podemos distinguir la llamada REGIÓN LUMBOABDOMINAL, la ESTERNOPUBIANA y la INGUINOABDOMINAL. Esta última región debe de ser precisada aún más.

FUNDAMENTOS DE LA REGIÓN INGUINOABDOMINAL. Sobre la línea ligamentosa de la ingle (Ing) se dispone la faja muscular conjunta (MConj) del oblicuo menor y del transverso, que por delante del recto (Rec) va a atarse a la línea blanca (figs. 397 y 398). El músculo conjunto hace prominencia hacia afuera, constituyendo una bolsa de musculatura estriada llamada cremaster (fig. 400). La contracción del cremaster es la contracción del músculo conjunto. La prominencia del cremaster es motivada por la necesidad de salida del testículo como huyendo del excesivo calor visceral interior. La raíz de la implantación del cremaster obliga a una solución de continuidad o dehiscencia de músculo conjunto tapizada parcialmente por algunas formaciones. Una de ellas es la arteria y vena epigástrica (AE) (fig. 396) que sale de la arteria ilíaca externa y se distribuye toda ella por detrás de la pared anterior del vientre. Esta arteria va acompañada de una prolongación fibrosa dependiente de la vaina del paquete vasculonervioso femoral; dicha prolongación fibrosa asciende para difuminarse alta en el arco de Douglas (Arc); su parte baja forma el llamado ligamento de Hesselbach (siempre acompañando a la arteria epigástrica aquí). Por dentro del ligamento de Hesselbach tenemos prolongaciones del tendón conjunto (es práctico considerarlo así), constituyendo algunas fibras el clásico ligamento de Henle, que se pone en manifiesto cuando asoma por aquí alguna hernia. La dehiscencia de la musculatura conjunta, pues, tiene dos refuerzos fundamentales: uno externo, llamado ligamento de Hesselbach, con la arteria epigástrica; otro interno, llamado ligamento de Henle, dependiente del tendón conjunto. Así resultan tres espacios débiles: externo, intermedio y medial. Por el espacio externo pasa el cordón espermático a base del conducto deferente, arteria espermática y venas espermáticas. Estas últimas son muy varicosas, para favorecer la impregnación gonadal prolongada por estancamiento en el retorno venoso. Ello hace, entre otras cosas, que el peritoneo, que forma un pequeño fondo de saco que apunta hacia el espacio externo, quede interrumpido normalmente en el hombre y, por lo tanto, separado de la dependencia peritoneal del tes-

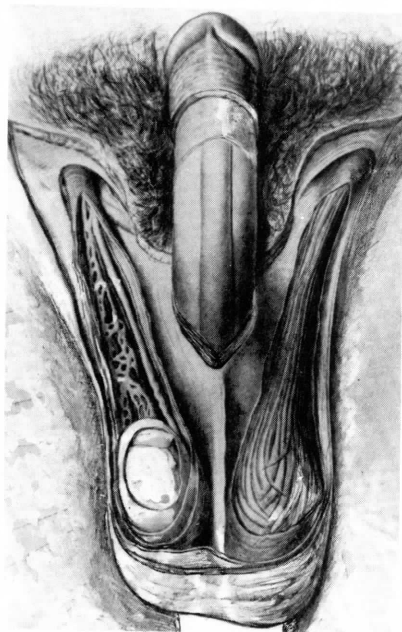


FIG. 400. — Capas envolventes de la región de las bolsas testiculares y del pene.

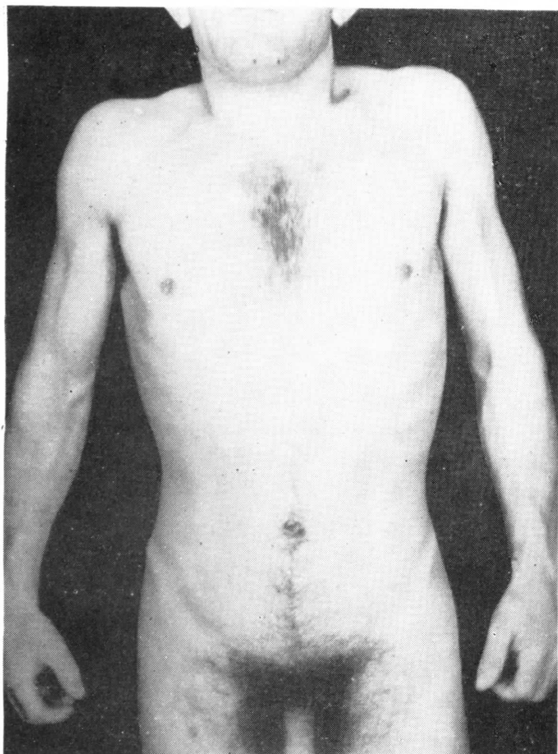


FIG. 401



FIG. 402

FIGS. 401 y 402. — Aspectos, respectivamente inspiratorio y espiratorio, de las paredes del tronco, mostrando, en el primer caso, dilatación del tórax, en que los hombros están elevados y se acusa el relieve de las últimas costillas lateralmente sobresalidas y elevadas por la acción de los serratos; el vientre, en este caso, está fláccido. En la segunda figura, la actitud espiratoria se expresa con un descenso de los hombros y flaccidez de la piel del tórax, que lateralmente no ofrece ningún relieve costal; si este estado espiratorio es activo, entonces va acompañado de tensión manifiesta de la prensa abdominal. La prensa abdominal tiene sus actividades independientes del estado del ritmo inspiratorio, pero puede colaborar en él en circunstancia extrema, como para intensificar la espiración, en cuyo caso actúa la prensa abdominal emuntoria y antigravitatoria. Por el mismo motivo, cuando la acción emuntoria abdominal tenga que ser muy intensa, será ayudada por un acto inspiratorio sostenido (con cierre de la glotis), para que, descendiendo el diafragma, las vísceras abdominales se vean empujadas hacia la pelvis y colaboren así en la acción emuntoria.

tículo o cavidad vaginal, ya conocida. Si el fondo de saco peritoneal externo continuase unido a la cavidad peritoneal del testículo, como ocurre en trastornos del desarrollo, entonces estaría ya preformado el camino para una hernia congénita que fatalmente habría de producirse. Independientemente de esto, la hernia o salida patológica de fondo de saco de peritoneo puede realizarse en cualquier momento, bien por la dehiscencia externa, por la dehiscencia intermedia o por la dehiscencia medial. En cualquiera de estas circunstancias, la raíz o cuello herniario quedaría delimitada por los puntos de resistencia indicados, puntos que reaccionarían recargándose fibrosamente. Por eso, entonces es cuando el ligamento de Hesselbach o el ligamento de Henle tendrían vigor morfológico y no en estado normal. Si todo lo que indicamos lo tapamos por la aponeurosis del oblicuo externo (ObE) (figura 399), podremos considerar el orificio en superficie del conducto inguinal en dicha aponeurosis, limitado por sus pilares ex-

terno, interno y fibras arciformes dependientes de la misma aponeurosis. Dicho orificio superficial contrastaría con el orificio profundo del conducto inguinal, debiendo de apuntar el trayecto entre ambos orificios y, por lo tanto, las paredes del conducto (véase cadáver). Este conducto inguinal, naturalmente, es más dilatable en el hombre que en la mujer por donde sólo pasa el ligamento redondo; igualmente es más dilatable en los individuos de ingles elevadas donde el tendón conjunto está también muy elevado y deja mucha dehiscencia por debajo de él. En los individuos de ingles horizontales las dehiscencias son menores [1].

Como dependencia de la región inguinoabdominal en el hombre, distingamos la REGIÓN TESTICULAR, enumerando en el cadáver, de fuera a dentro, las capas de que consta; a base de escroto cutáneo y dartros, unidos; después, una capa grasienta, igual que la subcutánea; a continuación, el cremaster o dependencia de la musculatura conjunta del vientre adherida a una capa fibrosa interior; por último, la capa vaginal del testículo, representante del peritoneo, aunque totalmente independizado en estado normal (fig. 400) [2].

Aparte de las regiones indicadas en la pared abdominal, lumboabdominal, esternopubiana e inguinoabdominal (esta última, con la región testicular aneja), debemos de considerar regiones en la pared torácica, como es la REGIÓN ESTERNAL y la COSTAL, regiones cuyos límites son deducibles fácilmente. Sólo la región costal debe de ser considerada en cuanto a sus tres músculos componentes, que ya hemos indicado y denominado, como intercostal interno e intercostal medio, que forman músculos de relleno que engloban al paquete vasculonervioso, quedando el músculo intercostal externo como músculo de revestimiento.

---

[1] Sobre la reparación de los conductos inguinal y crural, véase el apartado correspondiente del capítulo 69 de Anatomía Quirúrgica.

[2] Las bolsas testiculares ofrecen una estrecha continuidad con la región inguinoabdominal, si bien su descendida situación las coloca adyacentes al periné.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

REGIONES DEL PRESOMA PARIETAL = Prensa toracoabdominal. *Faja abdominal*: Región esternopubiana. Región lumboabdominal. Región inguino abdominal. Región de las bolsas testiculares. *Pared torácica*. Región esternal, región costal. Substrato de presión moderadora en vientre y tórax. Substrato de presión emuntoria en el vientre. Substrato de la expiración. Substrato de presión antigravitatoria en el vientre. Substrato de la inspiración. Músculo recto anterior del abdomen. Vaina de los rectos. Arco de Douglas. Músculo transverso. Músculo oblicuo interno = Oblicuo menor. Músculo oblicuo externo = Oblicuo mayor. Conducto inguinal. Dehiscencias herniables del conducto inguinal. Ligamento de Henle. Ligamento de Hesselbach. Escroto. Dartros. Cremaster. Capa vaginal del testículo.

CAPÍTULO 57

PERINÉ = REGIÓN EMUNTORIA

La defecación, la micción, lo mismo que la expulsión de productos genitales en cualquier circunstancia sexual, se realizan, respectivamente, a través de los orificios anal, urinario y genital, dispuestos en el suelo de la pelvis, constituyendo el PERINÉ.

El ORIFICIO ANAL ocupa una disposición análoga, tanto en el hombre (fig. 404) como en la mujer (fig. 405). El ORIFICIO GENITAL Y EL URINARIO, en cambio, se disponen diferentemente. Notemos en la *mujer* cómo el *orificio genital*, también llamado vaginal, está protegido por el *himen*, membrana rígida que debe rasgarse en el acto del coito; por lo que se refiere al *orificio urinario* (Utra), está independiente y por delante del vaginal (fig. 403), separado por un *tubérculo* intermedio. Orificio vaginal y urinario se encuentran abocando en conjunto al llamado *vestíbulo o seno urogenital*, situado entre los llamados *labios menores* (Lm), que por delante se unen entre sí tapando al *clítoris* (Cl) mediante el llamado *capuchón*; recordemos que el clítoris es la parte eréctil visible, que se continúa profundamente con otras formaciones eréctiles y que al congestionarse han de angostar el orificio vaginal aún más. El dispositivo de los pequeños labios está circundado por el de los *grandes labios* (LM), que por delante se reúnen en el llamado *monte de Venus* y cuya organización está relacionada con la faja abdominal. Por lo que se refiere al *hombre*, en vez de clítoris y capuchón, está el *pene* y su cubierta cutánea o prepucio; teniendo en cuenta que el pene permite en su interior la continuación del seno urogenital desembocando en el llamado meato *urinario*, distalmente. En vez de orificio vaginal, existe un *rafe de soldadura* y en vez de grandes labios están las *bolsas testiculares*, en cuyo interior se alojan los testículos, ya descendidos y fuera del abdomen por las circunstancias térmicas aludidas a su funcionamiento.

El periné masculino (fig. 404) puede ofrecer un rafe sin cerrar totalmente; esto, unido a atrofia del pene que entonces acontece y a otros detalles de insuficiente desarrollo, le llevan al aspecto llamado ANDROGINOIDE. El periné femenino, por el contrario, puede ofrecer un desarrollo desmesurado del clítoris y de su capuchón que le hacen parecerse al pene; todo ello, unido a atrofia del orificio vaginal con intento de formación de rafe medio como en el caso del hombre, le llevan al aspecto llamado GINANDROIDE. Dichos procesos intersexuales son considerados como tales sólo en apariencia, pues el sexo lo determina el testículo o el ovario exclusivamente.

La DEFECACIÓN obliga a una dilatación del ano y elevación del mismo ya dilatado, para que el cilindro fecal sólido quede exteriorizado sin absoluta necesidad de que descienda. A estos efectos, observemos el músculo dilatador y *elevador del ano* (El) que, insertándose en los márgenes de dicho

FIGS. 403, 404 y 405. — Representación del periné masculino y femenino, demostrando la superficie exterior con los orificios, así como algunas organizaciones musculares de primer plano, como son las que abrazan los órganos eréctiles dependientes de la musculatura esfintérea. Comparando estos músculos en el hombre y en la mujer, apréciese el orificio vaginal, en el lugar del rafe existente en la raíz del pene; aspecto comparativo que fundamenta algunos trastornos del desarrollo, como es el hipospadias y otros aspectos intersexuales. Fuera de esta circunstancia, nótese disposición análoga, sobre todo en el triángulo muscular que engloba los órganos eréctiles y que confluye al isquion (Isq.) Igual ocurre al espacio isquioanal, en cuyo fondo está el elevador del ano (ElA).

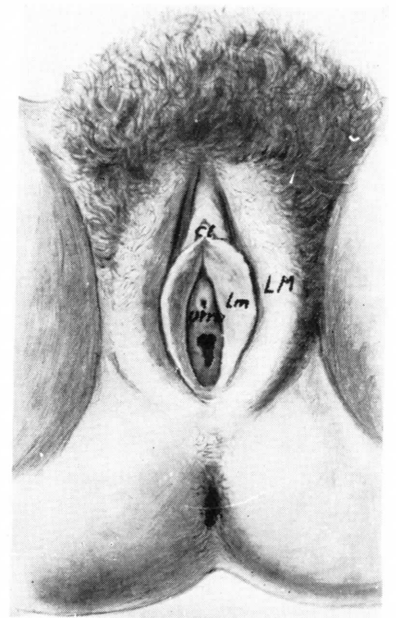


FIG. 403

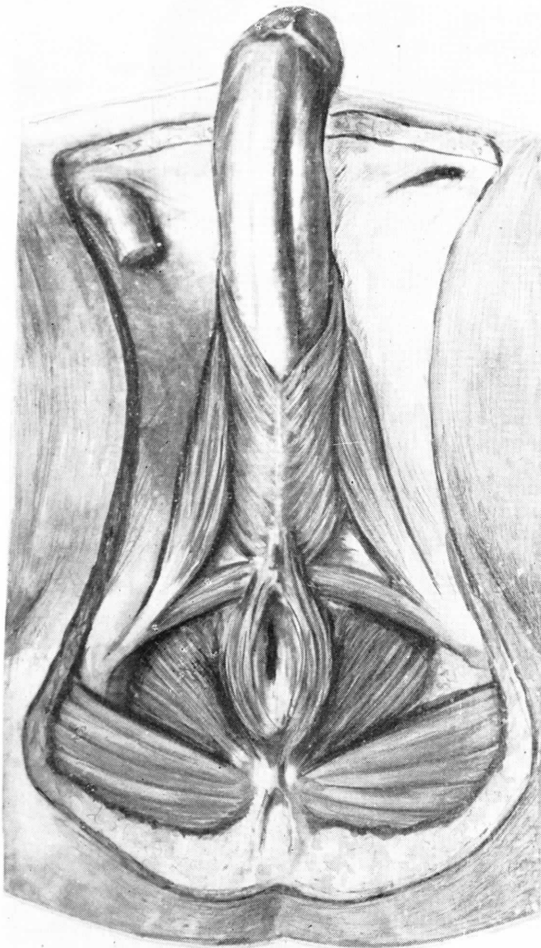


FIG. 404

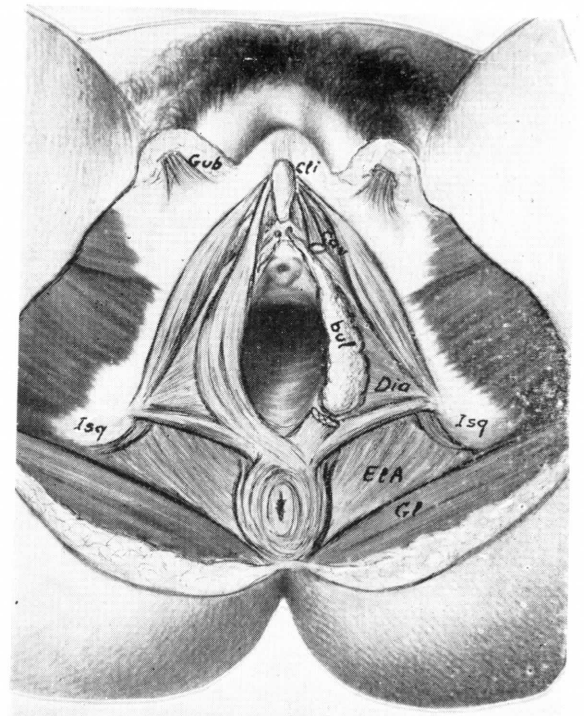


FIG. 405

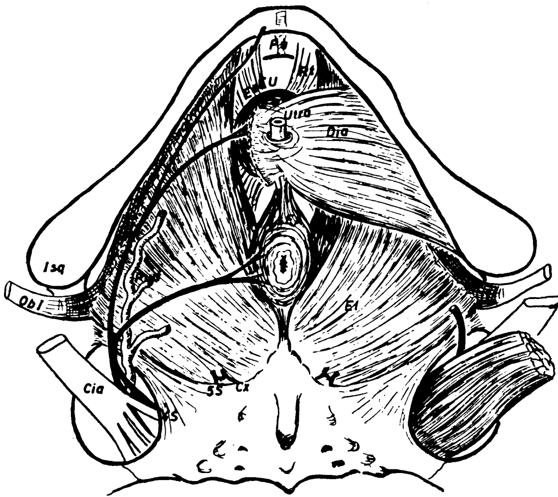


FIG. 406

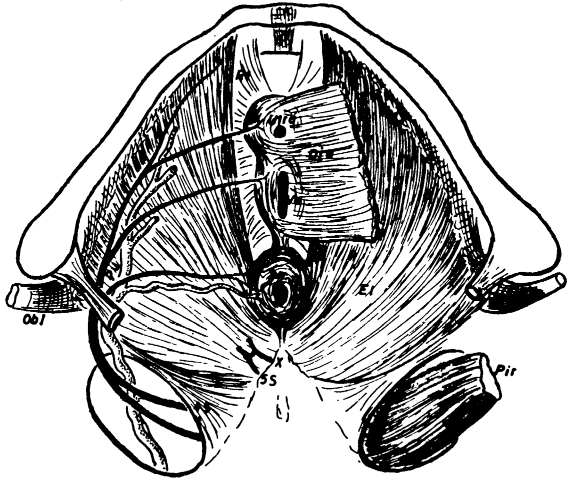


FIG. 407

FIGS. 406 y 407. — Representación esquemática en ambos sexos del músculo elevador del ano (El), situado profundamente e inervado por una asa de la quinta sacra y del nervio coxígeo (5S, Cx). Apréciese algunos músculos esfintéreos, como el esfínter externo del ano (EsEA) y esfínter externo de la uretra (EsEU), unidos ambos por un rafe intermedio en el caso del hombre (fig. 236), mientras que en el caso de la mujer (fig. 407) está el esfínter externo de la vagina (Va). Nótese, en ambos sexos, que del esfínter de la uretra y del rafe deriva el músculo diafragma urogenital (Dia), que llegará a insertarse lateralmente en las ramas isquiopubianas y que cubrirá el espacio isquioanal, por donde pasa el nervio pudendo (Pu), inervador de toda la musculatura indicada.

orificio (figs. 406 y 407), se irradia hacia afuera, atándose en las paredes de la pelvis, precisamente en la aponeurosis del músculo obturador interno. Este elevador se dispone como una amplia sábana que por detrás llega hasta el ligamento sacroespinoso y por delante hasta el pubis (Pu), pero respeta a las formaciones urogenitales que están delante de la línea media en las que no tiene inserción alguna, quedando éstas, pues, independientes del elevador.

Dicho elevador, irradiado y en embudo, puede realizar así la dilatación y elevación del ano, que es el proceso fundamental de la defecación voluntaria. Esto se determina mediante el impulso del *primer nervio coxígeo* (Cx) y del *quinto nervio sacro* (5S).

El proceso contrario, o sea, el de *la retención fecal voluntaria*, se realiza mediante los llamados *músculos esfintéreos.* A este propósito tenemos en ambos sexos el esfínter externo del ano (EsEA) (figura 406), que cerrará el orificio anal a tiempo que se relajó el elevador. Igualmente está el esfínter externo de la uretra (EsEU) (figura 406), que tanto en el hombre como en la mujer ocluye la uretra reteniendo la micción. El esfínter externo del ano y el esfínter externo de la uretra están inervados por el nervio pudendo (Pu), formado fundamentalmente a expensas de la tercera y cuarta raíz sacra y notemos cómo se mete en el periné entre el ligamento sacroespinoso y el sacrotuberoso, desde donde envía ramos a dichos esfínteres. Es de advertir que el esfínter externo de la uretra ofrece una prolongación periprostática en el caso del hombre, prolongación muscular que en el caso de la mujer es perivaginal. Dicha prolongación muscular está inervada más bien por el parasimpático caudal o nervio erector (en los panoramas de las figuras no puede demostrarse). El nervio erector, como parasimpático que es, establece un tono más o menos peristáltico de expulsión y eyaculación, apropiado para el acto del coito y otras circunstancias sexuales.

LA ACCIÓN EMUNTORIA DEL CONJUNTO UROGENITAL Y SUS ESFÍNTERES necesitan un sostén mediante el llamado *diafragma uroge-*

nital (Dia) que es una lámina fibromuscular (figs. 406 y 407) que, derivando de esos esfínteres, tanto en el hombre como en la mujer, se dirige transversalmente hacia fuera para acabar en el borde de la rama isquiopubiana. Por delante de este diafragma urogenital están los *cuerpos eréctiles* que, tanto en el caso del hombre como de la mujer, son los cuerpos cavernosos y los cuerpos esponjosos; formaciones constituidas a expensas de un conjunto venoso apretado que drena la sangre (que recibió de las arterias) por venas que atraviesan, hacia la profundidad, el diafragma urogenital (Dia). La contracción de este diafragma urogenital (a impulsos del nervio pudendo) determinará un *estasis venoso* en los cuerpos eréctiles, con la consiguiente dilatación de los mismos. La adaptación de los cuerpos cavernosos por sendas raíces, a las ramas inguinopubianas, la independización del bulbo esponjoso, la integración, en fin, del pene en el hombre y del clítoris en la mujer, debe ser recordada.

Lo mismo debe de ser recordada la musculatura esfintérea dispuesta a exprimir las raíces cavernosas y esponjosas, tanto en el hombre como en la mujer. A este propósito está el *músculo bulbocavernoso* (fig. 404), que en el hombre exprime el bulbo esponjoso y rodea el pene; el mismo músculo, en el caso de la mujer (fig. 235), está dispuesto en dos mitades a ambos lados del orificio vaginal. En cuanto al *músculo isquiocavernoso*, notemos cómo comprime la raíz cavernosa en ambos sexos. Estas expresiones de los órganos eréctiles obliga a una



FIG. 408. — Representación conjunta del periné ofreciendo, en plano profundo, el músculo elevador del ano (El) y, más en superficie, los músculos esfintéreos, en donde aparece el esfínter externo del ano, el músculo diafragma urogenital (Dia) y los músculos de los cuerpos erectiles. Observemos que estos músculos, por fuera, confluyen en el isquion (Isq), y por dentro, forman un rafe en la línea media. Notemos que aquí irá también a confluir una musculatura lisa; el dartros (Dar), que envuelve los órganos eréctiles externos desde el llamado ligamento suspensorio. En el caso de la mujer, el rafe medio que hemos indicado está abierto para mostrar el seno orugenital; en consecuencia, el bulbo esponjoso (BIE) tiene que dividirse y separarse a cada lado.

mayor erección del pene y del clítoris en el momento del coito. Naturalmente los músculos que exprimen los cuerpos eréctiles indicados son inervados por el pudendo. El nervio erector, a pesar de este nombre, no tiene acción aquí.

El *nervio pudendo,* pues, camina lanzado entre los dos ligamentos, sacrotuberoso y sacroespinoso, hacia el pubis para llegar al dorso del pene y al dorso del clítoris. Inervará todas las musculaturas del periné, salvo el elevador del ano, que lo inervó la quinta sacra y primera coxígea; tampoco inervará las zonas peristálticas del esfínter externo de la uretra y vagina que corresponden al parasimpático caudal (impropiamente, nervio erector). La *arteria pudenda interna* debe de acompañar al nervio en todo su trayecto. El paquete vasculonervioso pudendo camina por el llamado *espacio isquioanal,* cuyos límites entre el isquion y el ano pueden ser mejor precisados al recordar que su techo corresponde al mismo elevador del ano y su suelo es en parte el diafragma urogenital [1].

[1] En el periné se realizan intervenciones de reparación funcional que pueden ser denominadas, ortopedias o plastias perineales, y necesitan ser fundamentales en Anatomía Quirúrgica (capítulo 69). Debe notarse que cualquiera de estas ortopedias, bien en recto, en vagina o en próstata, ofrecen una importante referencia anatómica común, que es el espacio isquioanal y paquete vasculonervioso pudendo contenido.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Periné en el hombre y en la mujer = Regiones emuntorias. *Periné rectal. Periné urogenital.* Substrato perineal de la defecación. Substrato perineal de la micción. Substrato perineal de la erección. Sistemas neuromusculares dilatadores o elevadores del ano. Sistemas neuromusculares esfintéreos. Nervio y arteria pudenda. Espacio isquioanal = Isquiorrectal. Periné intersexual (androginoides, ginandroides). Músculo elevador del ano. Asa nerviosa sacrocoxígea. Músculo esfínter externo del ano. Músculo esfínter interno de la uretra. Músculo diafragma del periné = Músculo transverso profundo. Rafe perineal. Músculo isquiocavernoso. Músculo bulbocavernoso. Espacio isquiobulbar. Cuerpos cavernosos. Cuerpo esponjoso. Bulbo esponjoso. Glande. Meato urinario. Orificio vaginal. Vulva. Labios mayores. Labios menores. Pene. Prepucio. Clítoris. Capuchón del clítoris.

CAPÍTULO 58

PELVIS VISCERAL = RESERVORIOS

Se trata de un bloque de vísceras-reservorios para la defecación, la micción y la expulsión de productos genitales, vísceras que forman relieve en la cavidad peritoneal de la pelvis. Entre ellas, *merced* a su mucosa, absorbe el agua sobrante de las heces para elaborar un cilindro fecal sólido; este cilindro así formado estimula la pared del recto, cuyas musculaturas se tonifican, siempre que se encuentre íntegro el nervio erector que transmite el reflejo; a esto se añade la elevación y la dilatación del ano (junto con otros reflejos concomitantes), produciendo la defecación. En cuanto a la *vejiga de la orina,* cuando está repleta se estimula el tono muscular de sus paredes, al mismo tiempo que relaja la musculatura de su cuello y, por lo tanto, también el esfínter externo de la uretra; esta circunstancia se da también si está íntegro el nervio erector; cuando en animales este nervio se secciona experimentalmente en ambos lados, entonces la vejiga queda atónica y retiene indefinidamente; al cabo de tres días (si el animal sobrevive), la vejiga hiperdistendida ha estallado en el peritoneo. En cuanto a los genitales masculinos, resumidos en *próstata y vesículas seminales,* está la acción del músculo esfínter externo de la uretra que los envuelve y la acción tónico-peristáltica de las musculaturas de las paredes de los conductos indicados; dicho peristaltismo se estimula ante la acción gonadal de la hormona estimulante (hormona de las células de sostén); además se desencadena ésta también por el influjo del nervio erector. En cuanto a los genitales femeninos, el *eje uterovaginal* se estimula muscularmente por el influjo gonadal folicular, cosa ostensible en el acto menstrual; la vagina se estimula peristálticamente por la influencia del nervio erector ante la introducción de un cuerpo extraño y, por lo tanto, también en el caso del coito; cierto que este estímulo del erector no debe llegar al cuerpo del útero, máxime al no tener aquí distribución alguna.

El BLOQUE VISCERAL PELVIANO indicado, vemos que se estimula por la acción común del erector, salvo el cuerpo del útero. Aparte de esta *acción parasimpática* que indicamos, está la *acción gonadal estimulante,* apropiada para las glándulas genitales, paro la vejiga y el recto también son influenciadas un tanto. En cuanto a la *acción ortosimpática vasoconstrictora,* se expresa en el recto por el afilamiento de las papilas mucosas absorbentes, y lo mismo ocurre en el caso de la vejiga; a este propósito, la sección de los nervios hipogástricos en animales de experimentación lleva a una vasodilatación submucosa e hipertrofia mucosa en recto y vejiga, que es todo lo contrario de la acción estimulante ortosimpática. En cuanto a la acción del ortosimpático sobre el útero, ya sabemos que se da masivamente (pues no hay aquí acción parasimpática), lo cual permite además una vasoconstricción

oportuna que cohiba la hemorragia en el momento menstrual y después del parto.

La acción emuntoria del bloque visceral está ayudada por la fuerza de la prensa abdominal, que repercute directamente sobre la pelvis. A este propósito, las vísceras pelvianas tapizadas por el peritoneo están reunidas en bloque y emergen en situación intraperitoneal (esta denominación pretende significar sólo que hacen relieve intraperitonealmente). Los accidentes del peritoneo recubriendo a estas vísceras y formando fondos de saco intervisceral, están en relación con los elementos existentes en los intersticios periviscerales (a estudiar en el próximo capítulo), debiendo algunos de ellos de ser recordados ahora.

En el caso del hombre (figs. 409 y 410). La *vejiga* ocupa la parte más anterior junto al pubis, si bien está separada por el espacio pubiovesical; notemos los uréteres descendiendo lateralmente a la base de la vejiga. Los *genitales* en el hombre, vistos desde la pelvis, muestran el conducto deferente (fig. 409), que entra en el vientre por el conducto inguinal y después resbala por la cara posterior de la vejiga hasta desaparecer, para abordar al seno urogenital, seno llamado también clásicamente uretra prostática; recordemos que de los conductos deferentes, antes de abordar la uretra prostática, derivan las llamadas vesículas seminales, cuyo fondo puede ser visible peritonealmente, apreciando además que ellas caen por fuera del abocamiento uretral, mientras que los conductos deferentes caen por dentro. El *recto*, situado detrás, no ofrece ninguna particularidad. El *retináculo* (Ret) (fig. 417), inserto fuertemente en las formaciones genitales visibles bajo la vejiga, se dirige hacia afuera para atarse en las paredes pelvianas como ya se sabe; recordemos igualmente los ligamentos pubiovesicales y los ligamentos rectosacros dependientes de tal retináculo; lo mismo, la arteria vesical superior. En estas condiciones, el peritoneo

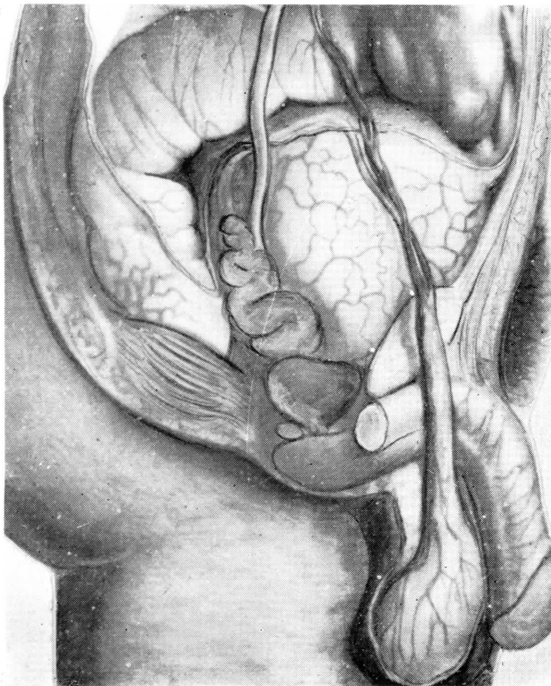


Fig. 409

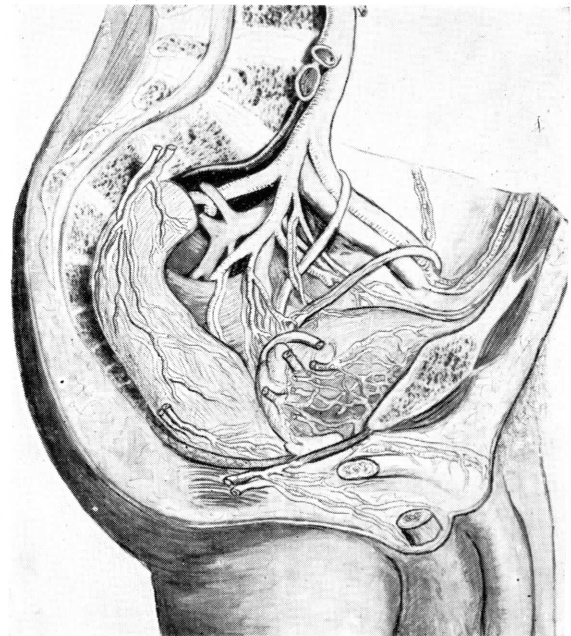


Fig. 410

Fig. 409 y 410. — Dos aspectos de las vísceras en la pelvis masculina vistas lateralmente. En la figura 409 está íntegro el peritoneo pelviano. En la figura 410 se ha resecado dicho peritoneo.

El único objeto de estas figuras es mostrar la entrada, en la pelvis, del uréter y del conducto deferente.

FIGS. 411 y 412. — Vísceras en la pelvis femenina revestidas peritonealmente. Se aprecian los repliegues peritoneales, sobre todo los del ligamento ancho, que ofrecen en cada caso diferente postura. Traccionando del útero hacia delante y comprimiendo así la vejiga, quedan bien manifiestos los repliegues laterales del fondo de saco de Douglas, rectovaginal. El intestino delgado y grueso que cubre esta zona, debe ser rechazado hacia arriba para observar las vísceras de la pelvis y, en concreto, el paso de los uréteres.

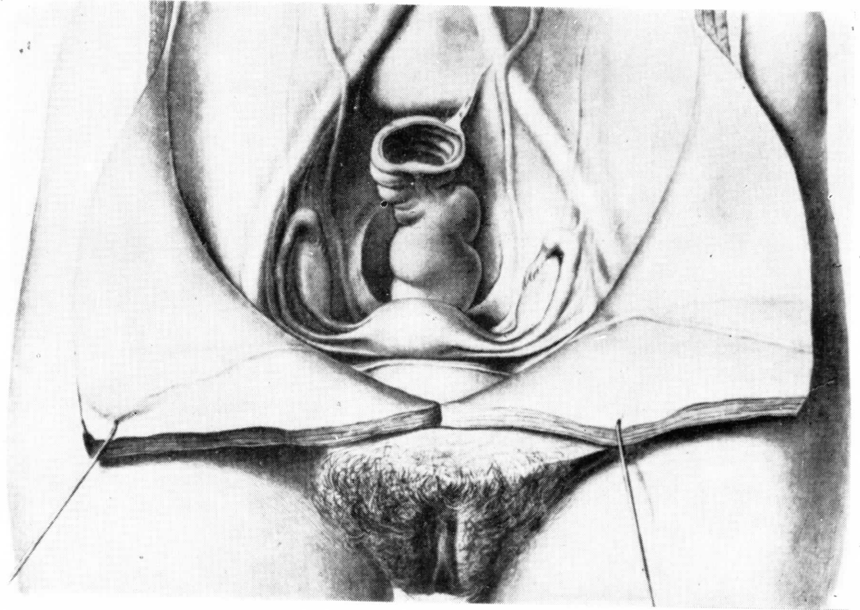


FIG. 411

tapiza la pelvis y forma un fondo de saco rectovesical, el cual, a su vez, ofrece dos recesos a ambos lados del recto, limitados por los repliegues rectosacros. Bajo el peritoneo, en fin, deben siempre apreciarse ligeros relieves del uréter, del conducto deferente y de la arteria vesical superior (figura 418).

EN EL CASO DE LA MUJER (figs. 411 y 412). La *vejiga* de la orina queda todavía más junto al pubis y separada también por el espacio pubiovesical; los uréteres descienden lo mismo que en el hombre, hacia la base de la vejiga. Los *genitales* en la mujer, vistos desde la pelvis, muestran el útero por su fondo, muy movible, pudiendo aparecer desviado en anteversión, retroversión o lateroversión, posiciones que se apartarían del ángulo de inflexión normal que debe tener y que dificultarían el normal drenaje de los productos genitales; en los ángulos del útero notemos el oviducto desde el pabellón de las trompas de Falopio, así como restos de aquel gubernáculo genital, que se inserta primero en el ovario y llega hasta el ángulo del útero, formando ahora el ligamento uteroovárico, para después seguir su trayecto hasta la pared del vientre, formando el ligamento redondo. El *recto* ocupa la

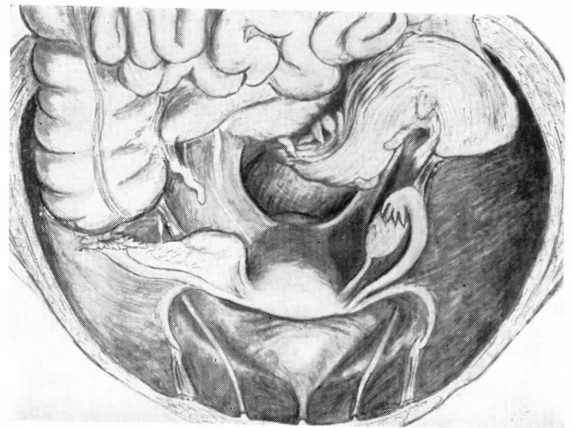


FIG. 412

misma situación que en el caso del hombre. El *retináculo* notaremos que tiene inserción análoga en el caso del hombre, y también en órganos propios de la mujer, como la vagina, constituyendo aquí una inserción especial llamada paracolpos; sin embargo, insistimos (y en el próximo capítulo se comprobará) que la inserción en la base de la vejiga y en el recto, lo mismo que la inserción en la pared pelviana, así como los refuerzos ligamentosos pubiovesicales y rectosacros, se disponen como en el caso del hombre. El ovario está sostenido no solamente por la arteria ovárica, sino por un

ligamento que le acompaña en su descenso y que después se confunde con el retináculo, precisamente a ambos lados del útero, formando el llamado parametrio. Notemos la arteria uterina a nivel de ese parametrio. El peritoneo realiza el tapizamiento de todos los accidentes indicados formando el fondo de saco vesicouterino y el fondo de saco rectovaginal; igualmente tapiza a la trompa, al ligamento redondo y al ligamento uteroovárico, formando así tres repliegues peritoneales que en cada lado integran el ligamento ancho, en cuyo espesor se encuentra una prolongación del retináculo que integra el parametrio[1].

La RADIOGRAFÍA de cada una de estas vísceras está indicada para apreciar su estado de funcionamiento. En el caso del *recto* la papilla de bario tomada por vía oral llegará al recto aproximadamente a las doce horas. El enema de bario sirve instantáneamente para el mismo fin. En estas condiciones los perfiles del recto, observados radiológicamente, dirán mucho sobre su estado de organización y funcionalismo. En cuanto a la vejiga, el contraste se logra por el yodo hecho inerte en excipiente aceitoso (figs. 413 y 414). En cuanto a los *genitales* femeninos, el contraste cavitario se consi-

[1] En la organización estudiada sobre topografía de la pelvis visceral merecen resaltarse algunas referencias que basan la Anatomía Quirúrgica de la intervención llamada *Histerectomía* (consultar en el capítulo 70).

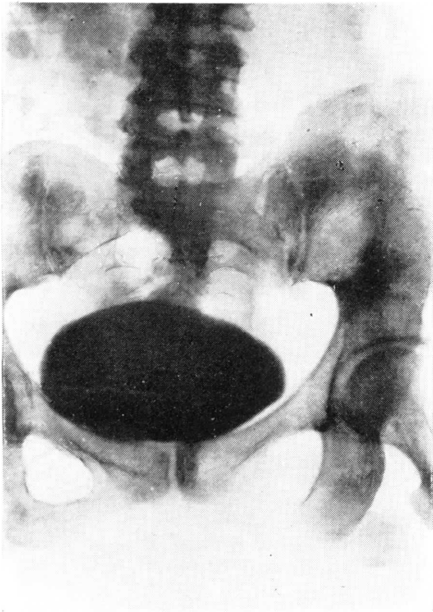


FIG. 413

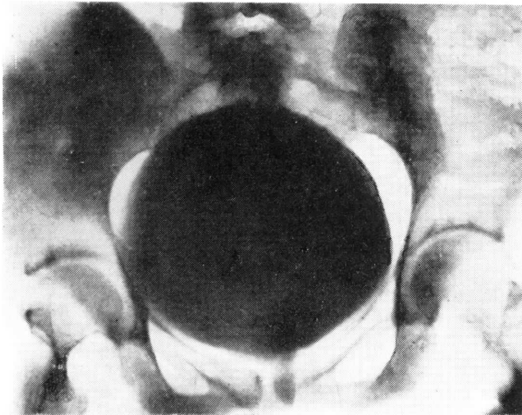


FIG. 414

FIG. 413 y 414. — Dos aspectos diferentes de replexión de la vejiga de la orina, contrastable a los rayos X. Nótese en el primer caso que la sombra está aplanada por acción gravitatoria, lo que indica que la vejiga está atónica.

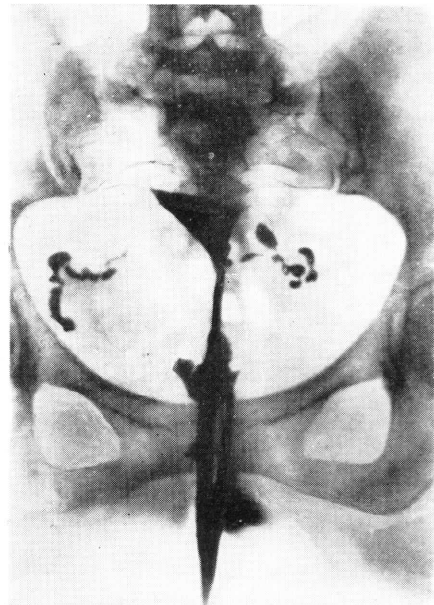


FIG. 415. — Inyección opaca del cuerpo del útero y contraste del oviducto en ambos lados, demostrando permeabilidad.

gue por inyección por el hocico de Tenca de una solución oleosa de yodo parecida a la anterior (fig. 415); naturalmente, en este caso la inyección, después de llenar el cuerpo del útero, progresará por las trompas según la presión ejercida e incluso podrá derramarse algo en el peritoneo a través del agujero del pabellón, todo lo cual hablará del grado de permeabilidad de las trompas, en relación con la circunstancia de infecundidad que pudiera existir. Durante el embarazo, una radiografía normal acusa no solamente la posición del útero, sino más bien la del feto que puede contrastar sus puntos de osificación; ello permite expresar su situación, actitud y presentación para el parto, cuyo estudio cae dentro de una especialidad concreta.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Pelvis visceral en el hombre y en la mujer = Regiones pelvianas y reservorios. Referencias peritoneales de la pelvis visceral. Fondos de saco de la pelvis visceral. *Ligamento ancho.* Aletas (Mesosalpinx = Mesotrompa. Mesoovario. Mesorredondo). Pedículo vascular del ovario. Fondos de saco recto vesical. Rectovaginal y vesicouterino.

CAPÍTULO 59

PELVIS PARAVISCERAL = ESPACIOS PERIVISCERALES = = SOSTÉN Y VASCULARIZACIÓN VISCERAL

Las funciones de la defecación, micción y expulsión de productos genitales se realizan a través de los orificios emuntorios del periné desde los reservorios viscerales. Éstos corresponden a las vísceras pelvianas dispuestas en un bloque central, descansando sobre el periné y dejando a cada lado verdaderos *intersticios pelviviscerales* que contienen medios de sostén visceral y permiten el paso de paquetes vasculonerviosos.

Los INTERSTICIOS PELVIVISCERALES están surcados transversal y horizontalmente por ligamentos de sostén visceral en forma de aponeurosis, cubriendo al músculo elevador del ano, aponeurosis que, junto a las vísceras, se difumina en retináculo. Este *retináculo* (Ret), en el hombre (figura 417), se inserta fuertemente en el abocamiento de los uréteres en la vejiga y de los conductos deferentes en la uretra, así como en las vesículas seminales. Dicha inserción se continúa por detrás difusamente hasta el recto y por delante con más precisión, circundando la próstata, siempre por la base de la vejiga. Desde aquí sus fibras divergen transversalmente hacia las paredes pelvianas, terminando allí por encima del elevador del ano, sirviendo como aponeurosis de cubierta de este músculo, si bien a cierta distancia. El límite más anterior del retináculo se condensa constituyendo los *ligamentos pubiovesicales*, que dejan en medio un paso sin tapizamiento ligamentoso. El límite posterior del retináculo que parte del recto (pero dejando siempre libre la cara posterior de esta víscera, se dirige hacia atrás constituyendo los *ligamentos rectosacros*). El retináculo, en el caso de la mujer (Rt) (fig. 419), tiene su mayor inserción a ambos lados de la vagina (Va) y de allí sus fibras se dirigen transversalmente, constituyendo el llamado retináculo paravaginal o paracolpos; el resto del retináculo se dispone como en el caso del hombre, pues por delante se espesa también, formando los ligamentos pubiovesicales y por detrás los ligamentos rectosacros. El retináculo, sobre todo en la mujer y a nivel del paracolpos, está muy difundido. Hacia sus inserciones pelvianas el retináculo se hace más condensado aparte de los espesamientos pubiovesicales y rectosacros indicados. En el espesor del retináculo puede considerarse el uréter (Uter) que desciende desde la divisoria de la arteria ilíaca en interna y externa, y termina en la base de la vejiga, pudiendo además, en el caso del hombre, precisar el uréter entre la vesícula seminal (VSm) y el conducto deferente (Def) (figura 416). El retináculo deja por debajo un estrecho intersticio entre el elevador del ano y la parte más baja de las vísceras. Igualmente debe de considerarse por encima del

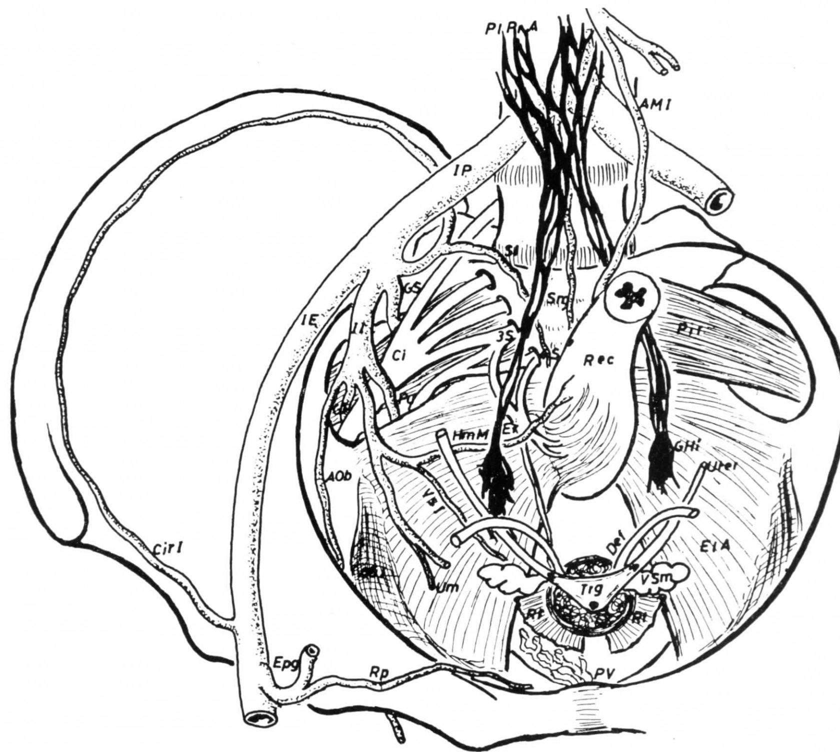


FIG. 416. — Fondo de los espacios pelviviscerales masculinos representados esquemáticamente. Nótese que se ha resecado el cuerpo de la vejiga, pero dejando en su sitio la base, representada por el trígono (Trg), al que confluye el uréter (Uter), y sostiene la uretra con la próstata y vías seminales, como es el conducto deferente (Def) y la vesícula seminal (VSm). Nótese que de toda esta zona parte el *retináculo* (Rt); todo ello independiente del elevador del ano (ElA). Nótese este último músculo derivando al intestino recto (Rec) algunas fibras longitudinales. Apréciese el nervio parasimpático erector (Er) terminando directamente en las vísceras y el plexo ortosimpático (en negro fuerte) en íntima relación con las arterias viscerales.

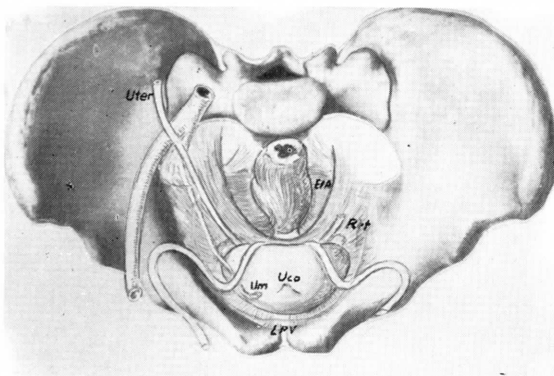


FIG. 417. — El mismo aspecto de la figura anterior, ofreciendo además el retináculo (Ret) y la vejiga con el uraco (Uco).

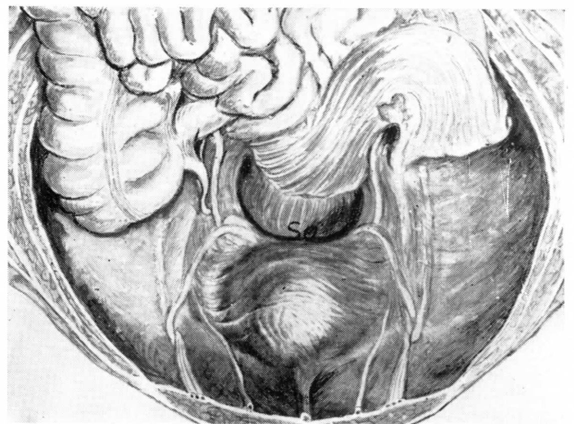


FIG. 418. — El panorama de la figura anterior se ha revestido de peritoneo pelviano, denunciándose a su través el relieve de algunos elementos conocidos.

retináculo hasta la cubierta peritoneal, otro intersticio, pero más amplio.

El *intersticio pelvivisceral bajo el retináculo* deja paso al *nervio erector* (Er) (figs. 416 y 419) que, desprendido de la tercera y cuarta raíz sacra (3S y 4S) (fig. 416), lo mismo que el pudendo (Pu), camina hacia delante junto a las vísceras por cuyas paredes se distribuye y tonifica a causa de su acción parasimpática; especialmente va a actuar en el tono peristáltico del esfínter externo de la uretra y en el esfínter externo de la vagina, músculos ya indicados a propósito del periné. Otros elementos que rellenan el estrecho intersticio que consideramos corresponden a las venas, formando verdaderos plexos que asoman alrededor del bloque urogenital, tanto en el hombre como en la mujer (procedentes de los cuerpos erectiles después de haber atravesado el diafragma urogenital). Dichos *plexos venosos,* ya por el intersticio pelvivisceral, se extienden también alrededor del recto. Su misión, aparte de servir de drenaje venoso, es la de lograr un cierto estancamiento sanguíneo en las vísceras para su consiguiente impregnación gonadal, según las hormonas que la sangre entonces pudiera contener. El plexo venoso paravisceral, después de perforar el retináculo hacia arriba, drenará en su mayor parte lateralmente hacia las venas ilíacas internas.

El *intersticio pelvivisceral sobre el retináculo* es más amplio, notando en primer lugar la *gran arteria ilíaca interna* desprendida de la ilíaca primitiva (IP) (figs. 416 y 419), que desciende para perforar el retináculo. Antes de hacerlo, no-

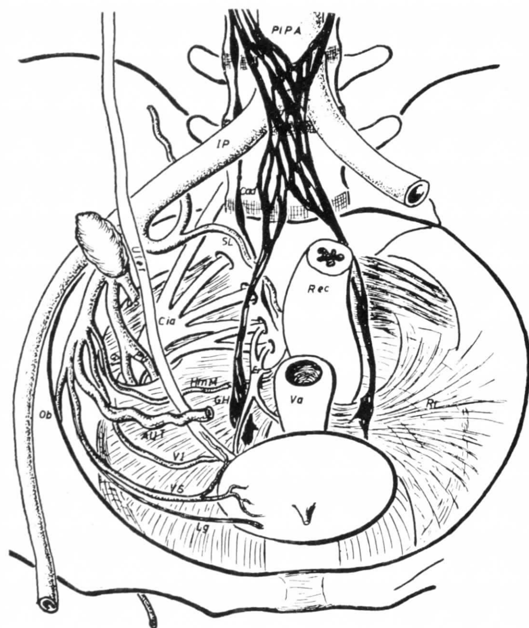


FIG. 419. — Fondo de los espacios pelviviscerales femeninos representados esquemáticamente. Comparando este aspecto con el masculino (figs. 416 y 417) apreciamos la presencia de la vagina (Va) y un ganglio hipogástrico (GH), que debe de ser mucho más grueso que en el caso del hombre a causa de la inervación ortosimpática que tiene que enviar a la vascularización de la arteria uterina (AUt).

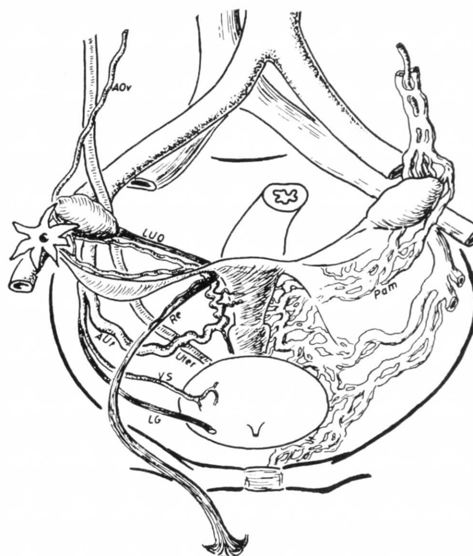


FIG. 420. — El mismo aspecto de la figura precedente, colocando el útero, oviducto y demás anexos. Nótese, muy esquemáticamente representado, el cruce de la arteria uterina (AUt) sobre el uréter (Uter). Nótese igualmente el plexo venoso pampiniforme (Pam) extendido por los espacios pelviviscerales y hacia el ligamento ancho. En este ligamento distingamos el componente de ligamento uteroovárico (LUO) y de ligamento redondo (Re), procedentes ambos del gubernáculo genital en desarrollo.

taremos cómo emite la arteria umbilical (Um) (fig. 416), que en el feto marchará hacia el ombligo acompañada del uraco. Esta arteria umbilical desde el nacimiento se oblitera en su parte final, pero se conserva en su parte inicial, que es la que llega hasta la vejiga, a la que nutrirá con el nombre de arteria vesical superior (VS) (fig. 419). En el caso de la mujer, además de esta disposición arterial indicada, debe añadirse la arteria uterina (AUt), que por encima del retináculo paracolpos cruza al uréter (Uter) por delante (figs. 419 y 420).

Muchas ramas arteriales de la ilíaca interna deben aquí ser recordadas, entre ellas la glútea superior (GS) (figs. 416 y 419), la glútea inferior (GI), la pudenda (Pu), así como la obturatriz (AOb), ya bien conocidas y fijas para el hombre y la mujer. Este grupo arterial cae por la inserción parietal del retináculo, no pudiendo precisarse su posición respecto a él. Sin embargo, otras ramas arteriales de la ilíaca interna caminan bajo el retináculo en su inserción visceral, como es el caso de la hemorroidal media (HmM) y la vesical inferior (VI) (fig. 419), que en el caso del hombre es también seminodeferencial, mientras que en el caso de la mujer es vaginal.

El dispositivo arterial visceral (para el recto, para la vejiga y para los genitales que hemos estudiado, requiere una regulación ortosimpática apropiada. De esta regulación dependerá mucho el funcionamiento visceral. A este propósito, las redes ortosimpáticas descienden formando el *plexo preaórtico* (PlPA), debiendo de recordar cómo enseguida se divide en los *nervios hipogástricos* (fig. 416) y también (fig. 419) que atraviesan el retináculo en ambos sexos y van a constituir el *ganglio hipogástrico*, de donde partirán los impulsos vasoconstrictores definitivos para la red arterial de las vísceras. Los ganglios hipogástricos en la mujer (GH) (fig. 419) ofrecen un desarrollo mucho mayor que en el caso del hombre (ganglios de Franckenhäuser), pues de aquí partirán impulsos para regular la circulación de la profusa red arterial uterina en los diversos momentos de su destacado funcionalismo.

Los intersticios pelviviscerales que estudiamos y, en concreto, los que están por encima del retináculo, son cubiertos por el peritoneo. En estas circunstancias prestan es-

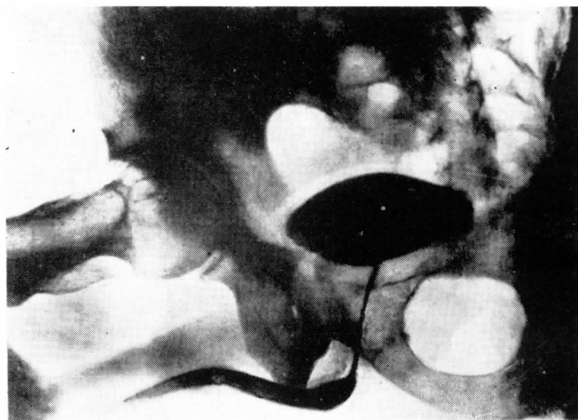


FIG. 421

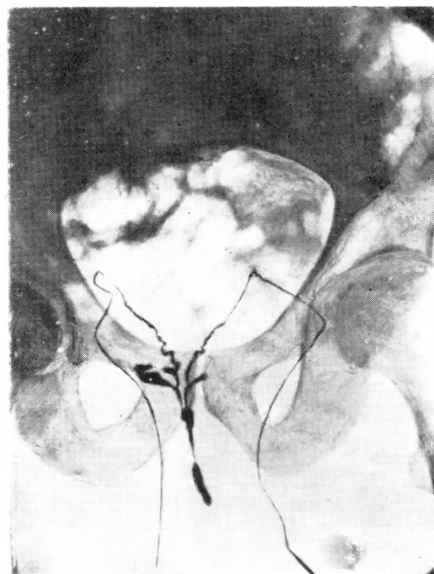


FIG. 422

FIGS. 421 y 422. — Contraste de la uretra prostática con replexión de la vejiga. En circunstancias especiales pueden contrastarse las vías seminales aprovechando un reflujo favorable desde la uretra prostática, donde estos conductos desembocan; naturalmente, la vejiga de la orina debió de evacuarse previamente para eliminar la superposición de su sombra radiográfica.

pacio para que se distiendan los reservorios viscerales pelvianos indicados y para facilitar su misión emuntoria.

EL ESTUDIO RADIOLÓGICO de estos espacios pelviviscerales puede referirse a algunos elementos viscerales adyacentes. A este propósito puede mencionarse la radiografía contrastada de la uretra masculina en el cuello de la vejiga (fig. 421) y el de las vías seminales (fig. 422).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Regiones paraviscerales pelvianas en el hombre y en la mujer = Espacios paraviscerales. Sostén y vascularización visceral pelviana. *Compartimento pararrectal. Compartimento paravesical y periprostático. Paracolpos y parametrio.* Retináculo pelviano en el hombre y en la mujer. Contenido vasculonervioso paravisceral. Uréter pelviano. Parasimpático pelviano = Nervio erector. Ortosimpático pelviano = Nervios hipogástricos. Ganglios hipogástricos = Ganglios de Franckenhäuser. Arterias ilíacas internas. Arterias glúteas. Arterias pudendas. Arteria obturatriz. Arteria hemorroidal media, superior e inferior Arteria vesical superior. Arteria vesical inferior. Arteria seminodeferencial. Arteria uterina. Ligamento pubiovesical. Espacio pubiovesical. Plexos venosos pelvianos periviscerales.

CAPÍTULO 60

FONDO DEL ABDOMEN = BLOQUE ORTOESTÁTICO

Las vísceras que se agrupan en el fondo del abdomen son más influenciadas por la estática que por la acción de prensa de la pared del vientre, todo ello a causa de su agrupación junto a la columna vertebral y su alejamiento del peritoneo. Por eso, los riñones y las suprarrenales, que son los elementos integrantes, recibirán las influencias indicadas, todo lo cual se hace aún más patente al considerar la aorta y la cava inferior, también integrantes de la región; concretamente, la cava inferior ofrecerá una circulación de retorno en muy diferentes condiciones, según esté el individuo en decúbito o en pie, lo cual influirá mucho en el estancamiento venoso que las vísceras puedan tener. Por todas las circunstancias indicadas, hace falta que las arterias de la región posean también una regulación ortosimpática apropiada que permita, entre otras cosas, una adaptación permanente del riesgo a los cambios de posición aludidos. Estos razonamientos obligan a considerar: 1.° El fondo estático del vientre o *región lumboilíaca.* 2.° Un fondo que influye en la zona de nuestro estudio por sus movimientos respiratorios o *región diafragmática.* 3.° Las vísceras apoyadas en estos fondos o *bloque visceral ortoestático,* retroperitoneal.

FONDO ESTÁTICO DEL VIENTRE O REGIÓN LUMBOILÍACA

Como esqueleto, debemos de referir la columna vertebral apoyada lateralmente en los huesos ilíacos para integrar la pelvis, transmitiendo así las líneas estáticas de fuerza; igualmente, deben de ser considerados los apéndices costiformes y últimas costillas que sirven de atadura a formaciones musculares, como es el *cuadrado lumbar* (CL) (fig. 423), que desde la cresta ilíaca superior tira de los apéndices costiformes y de la duodécima costilla, según se deduce por la dirección fundamental de sus fascículos constituyentes. Otros músculos a considerar son el *psoas* (Ps), el *ilíaco* y el *psoas menor* (Psm), que forman el bloque psoasilíaco ya bien conocido, debiendo aquí de recalcar su inserción en la columna vertebral, como ya se sabe, circunstancia que hace que la postura del miembro en la estática o en la marcha determine una postura armónica de la columna vertebral y, por lo tanto, de la región lumboilíaca que estamos estudiando (figs. 423 y 424). El contenido muscular indicado, junto con las *raíces del plexo lumbar y la aponeurosis lumboilíaca,* que cubre todo, proporcionando amplia celda, integran la REGIÓN LUMBOILÍACA.

FONDO ABDOMINAL RESPIRATORIO O REGIÓN DIAFRAGMÁTICA

En el recuerdo del diafragma debemos de puntualizar aquí las ataduras del mismo en la región lumboilíaca; por ello nos referimos al *arco diafragmático del psoas*

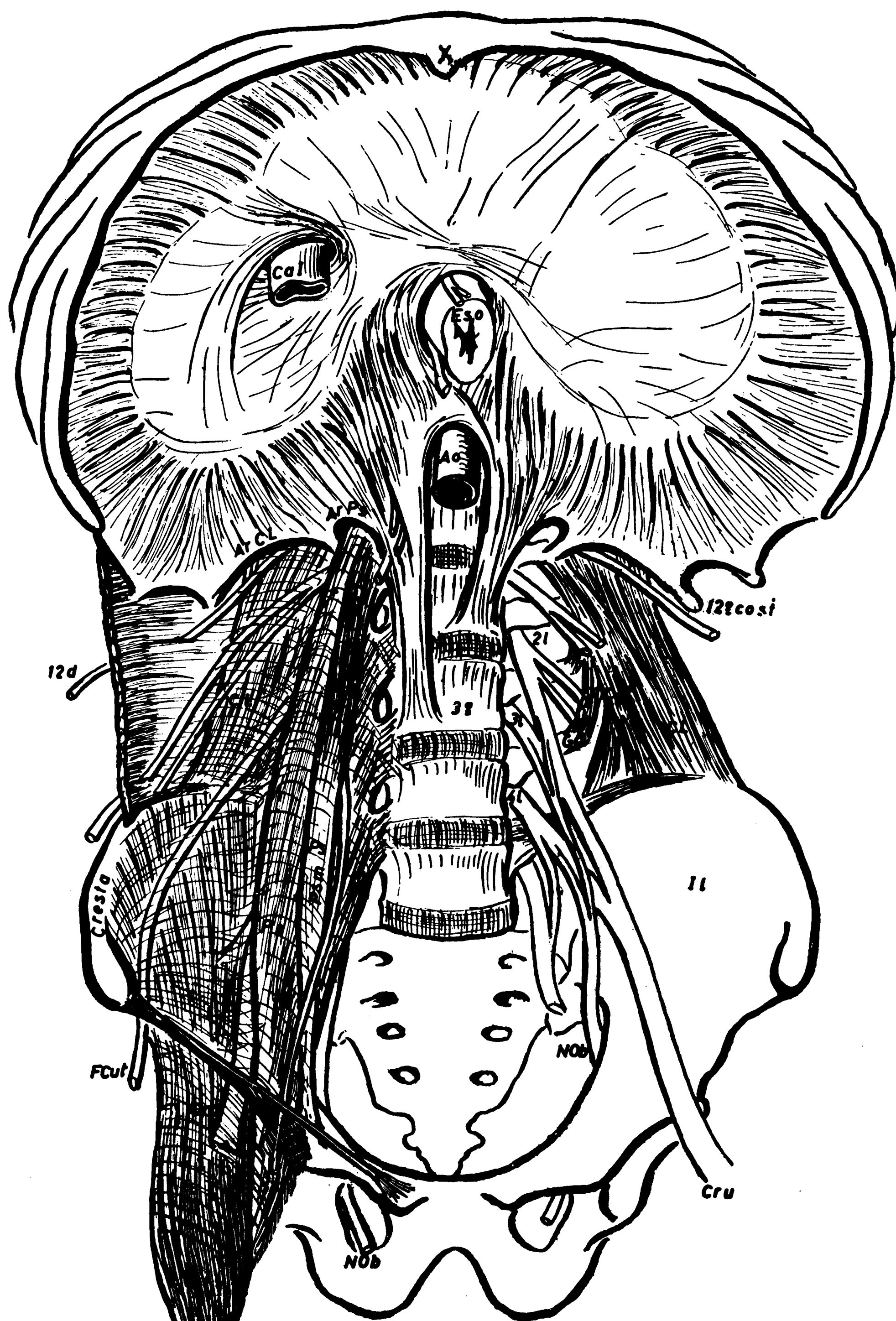


Fig. 423. — Esquema representativo del fondo estático y respiratorio del vientre, con las regiones que corresponden.

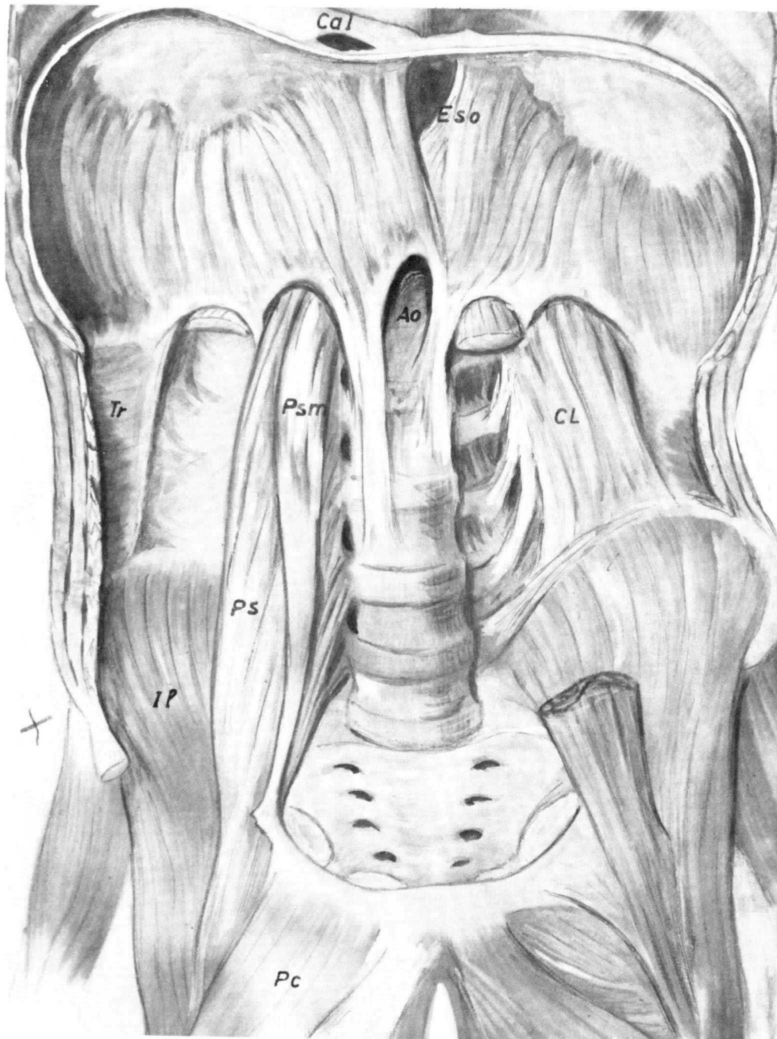


FIG. 424

FIGS. 424, 425, 426 y 427. — Cuatro aspectos de disección ofreciendo una reconstrucción sucesiva del fondo ortoestático visceral del vientre.

(ArPs) (fig. 423) y al *arco del cuadrado de los lomos* (ArCL) (ocultos por las vísceras en la fig. 426), nos referimos también al *arco aórtico* (Ao) (fig. 423) y a sus dos pilares, los cuales quedan ocultos detrás de la aorta que ocupa su debida posición; mencionemos también la *faja muscular del diafragma* y su dependencia anular alrededor del *esófago* (Eso); por último, el *orificio diafragmático de la cava inferior* (CaI), en pleno centro frénico. En estas condiciones, sobre el fondo lumboilíaco y diafragmático indicados, podemos referir el bloque visceral.

BLOQUE DE VÍSCERAS ORTOESTÁTICAS RETROPERITONEALES

En el centro, la *aorta* y la *cava inferior* establecen un eje morfológico y funcional del riego de las vísceras. Lateralmente, los *riñones* (fig. 426), ante la duodécima costilla, ocupan el ángulo diedro entre el cuadrado lumbar y el psoas (fig. 425), notando el descenso en el lado derecho en relación con el empuje del hígado, lo que contrasta con la situación más elevada del riñón izquierdo. El *uréter* desciende ante el psoas hacia la pelvis. Las *glándulas adrenales*



FIG. 425

(Adr) notemos que en el lado derecho ocupan una situación suprarrenal obligada por la vena cava inferior; en cambio, en el lado izquierdo ocupan una región medial más descendida.

La *distribución visceral de la aorta* debe de ser recordada (fig. 425) y, por lo tanto, el *tronco celíaco,* la *mesentérica superior* y la *mesentérica inferior* que van a regar las vísceras intraperitoneales que hay delante. Igualmente debemos de recordar las *renales* y las *adrenales* (figura 426), dispuestas en un grupo superior, medio e inferior; las *arterias genitales* quedan también patentes en su largo trayecto, cruzando ante los uréteres hasta alcanzar los ovarios o los testículos. También debe ser recordada la distribución parietal a base de las arterias lumbares y la diafragmática.

La *distribución de la cava inferior* (CaI) (fig. 426) ofrece características, si no similares, por lo menos comparables con las de las arterias, lo que debemos recordar: están las *venas suprahepáticas* (SupHep), que recogen la sangre del hígado y, por lo tanto, indirectamente de las vísceras intraperitoneales, lo cual las hace indirectamente correspondientes a sus homólogas arteriales, que serán el tronco celíaco mesentérico inferior y mesentérico superior, pues sus venas respectivas forman la porta que va al hígado. Están también las *venas renales, suprarrenales* y *genitales,* cuya disposición es diferente en cada lado, pues en el lado izquierdo la vena renal



Fig. 426

es muy larga, lo que determina que vayan a parar a ella la suprarrenal y la genital izquierda, mientras que en el lado derecho cada una de estas venas aboca a la cava independientemente.

La *regulación ortosimpática* del riego arterial correspondiente fundamentalmente al *plexo solar*, dispuesto en dos masas a cada lado de la aorta, debiendo de recordar que estas masas (figs. 425 y 426) forman ganglios separados en el lado derecho, que corresponderán al ganglio celíaco (muy alargado en forma semilunar), al ganglio mesentérico y al aórtico renal, mientras que en el lado izquierdo los ganglios indicados se fusionan en una masa común (semilunar izquierda). Cada una de estas masas recibe los impulsos ramicomunicantes del neuroeje mediante los llamados nervios esplácnicos *superior, medio e inferior*, debiendo de recordar que los dos primeros esplácnicos aparecen por un hiato especial del diafragma (fig. 425), mientras que el esplácnico inferior lo hace por el arco del psoas. En estas condiciones, los ganglios solares pueden impulsar corriente nerviosa para regular la vasoconstricción visceral arterial. La organización ortosimpática indicada queda complementada con la parasimpática, desprendida del *neumo-*

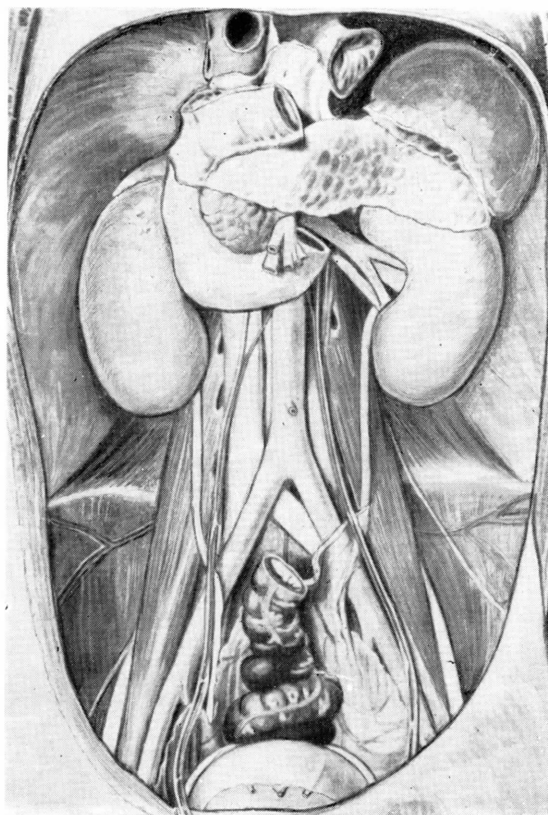


FIG. 427

gástrico posterior, que camina por detrás del esófago y envía un asa hacia el plexo solar, por donde camina hasta llegar a las vísceras y estimular directamente su funcionalismo. Toda esta regulación orto y parasimpática del funcionalismo visceral deberá de intensificarse en los cambios de posición, cuando el individuo queda en pie, pues entonces el recargo circulatorio se hace ostensible. Si entonces no funcionase bien, el individuo acusaría trastornos de las vísceras retroperitoneales durante su estática.

Las vísceras retroperitoneales están acolchadas en grasa, que constituye una masa adiposa retroperitoneal y perirrenal, masa que está organizada fibrosamente, constituyendo la *fascia renal,* que forma celda (Cel) (fig. 428). Bajo esta fascia (fig. 429) notemos el relieve de los riñones, así como su perforación por el tronco celíaco (Cel), la mesentérica superior (MS) y la mesentérica inferior (MI). Igualmente la perfora las venas suprahepáticas (VSpH). Notemos fibras de sostén, que en el lado derecho se atan por arriba, en la misma cava, y que en el lado izquierdo, en cambio, deben de hacerlo en una vena homóloga más pequeña, que sería la diafragmática inferior. Estas fibras de sostén, aunque conjuntivas, están tonificadas por ramillas parasimpáticas en asa (As) desprendidas allí por detrás del esófago.

La fisiopatología señala *trastornos ortoestáticos* en aquellas vísceras retroperitoneales cuya función se altera cuando el individuo pasa del decúbito a la posición en pie. Esto se achaca a falta de adaptación circulatoria relacionable con un trastorno de regulación de los reflejos ortoestáticos que deben de acontecer en este cambio de posición.

A propósito de graves trastornos circulatorios en extensísimas zonas del vientre, merece mencionarse la palabra Shock en relación con una vasodilatación intensa y generalizada del sistema arterial celíaco y mesentérico, que da lugar a un estancamiento de considerable cantidad de sangre. Esta cantidad se sustrae así de la circulación general, lo que determina una hipotensión con taquicardia progresiva, que va abocando a la

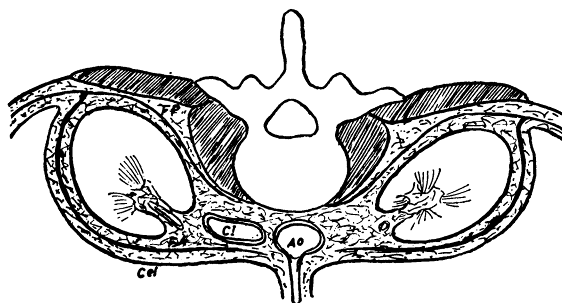


FIG. 428

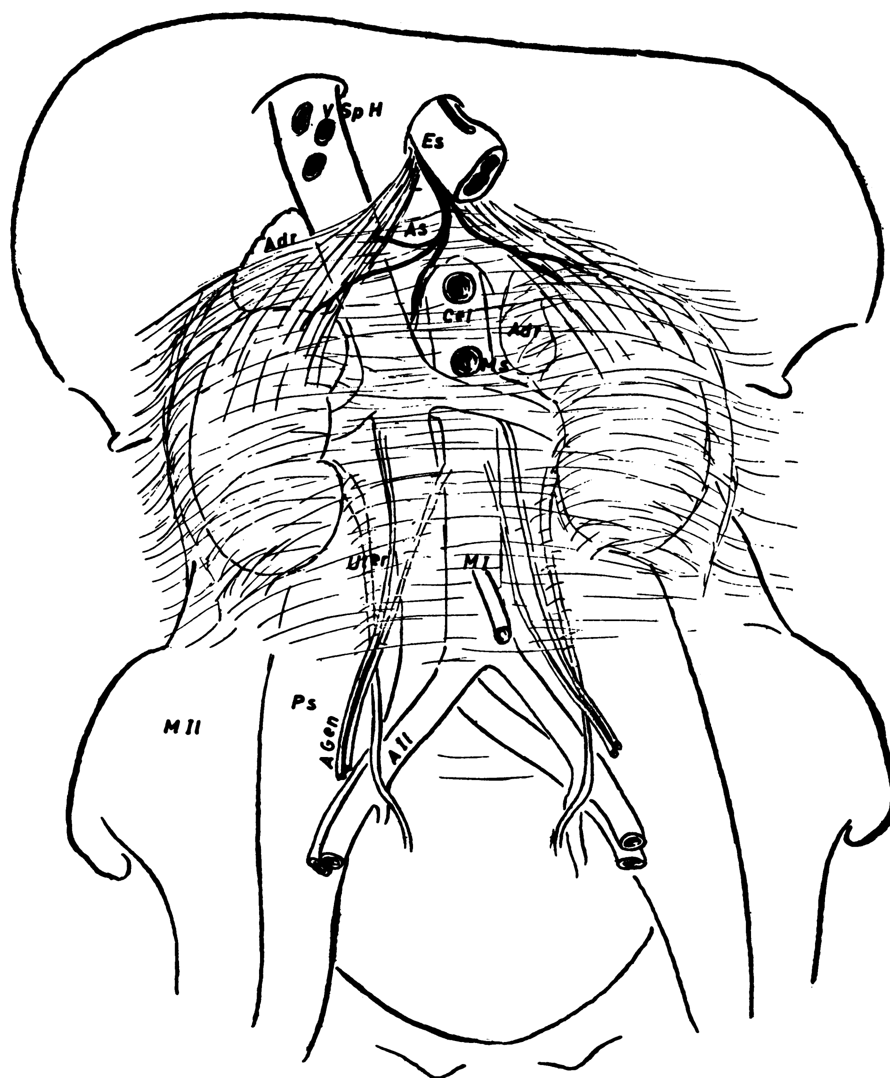


FIG. 429

FIGS. 428 y 429. — Representación esquemática del bloque visceral ortoestático del vientre, seccionado transversalmente y en conjunto. Obsérvese la fascia renal y su dependencia suspensoria hacia el diafragma.

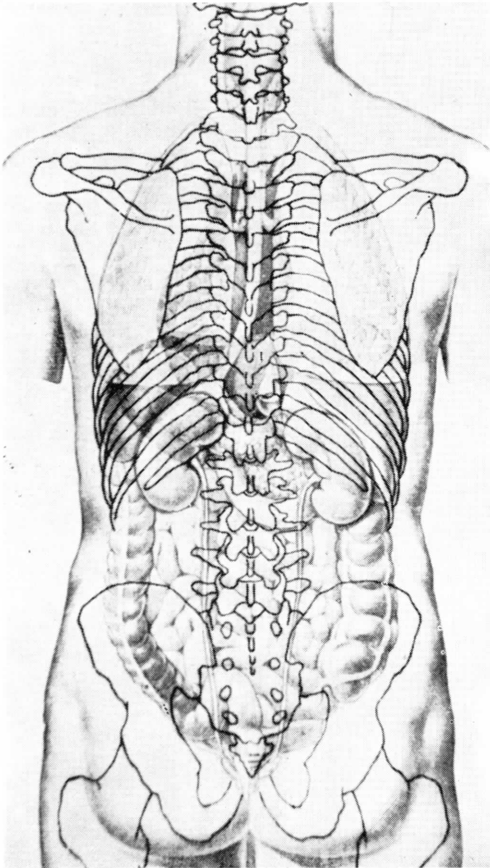


FIG. 430. — Tomando referencias óseas, se proyectan en la superficie del retrosoma las vísceras retroperitoneales ortoestáticas. Esta proyección debe de ser tenida en cuenta aplicativamente y, en concreto, en las imágenes radiográficas.

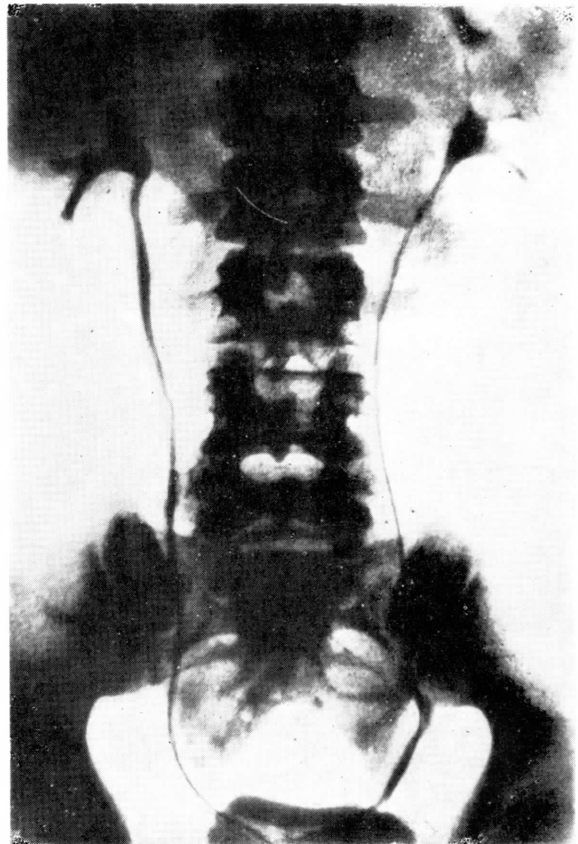


FIG. 431. — Contraste del uréter y de la pelvis renal introduciendo una substancia opaca por vía ascendente. Sólo el especialista en sondajes ureterales puede realizar esta maniobra.

reducción paralela del volumen sistólico hacia el colapso cardíaco.

Sobre Anatomía Quirúrgica de las vísceras peritoneales, ver capítulos 67 y 70.

Tengamos en cuenta la OBSERVACIÓN RADIOLÓGICA de la zona de nuestro estudio. En cuanto a las formaciones musculares, es posible algún contraste natural, si se regula la penetración de los rayos X y se encuentra el individuo en ayunas y, por lo tanto, las vísceras están relativamente descargadas. La observación radiológica del riñón por contraste, puede hacerse por vías ascendentes, inyectando por el uréter lipiodol (fig. 431) (sólo posible para el especialista, por sondajes ureterales), o bien merced al contraste que produce la eliminación de yoduro sódico inyectando intravenosamente unos minutos antes en solución apropiada. El contraste de la aorta es posible (fig. 432) mediante técnicas especiales.

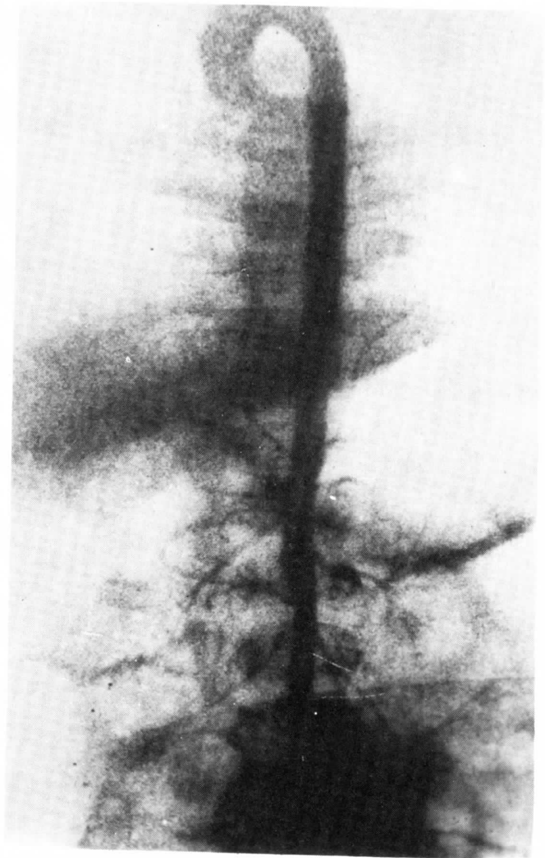


FIG. 432. — Contraste de la aorta y de sus ramas abdominales. El especialista puede, entre otros procedimientos, desde una pequeña arteria del muslo, introducir una sonda en sentido ascendente, que llegará con facilidad a cualquier altura de la aorta y entonces inyectará la solución yodurada.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

FONDO DEL ABDOMEN: Fondo abdominal ortoestático = *Región lumboilíaca.* Fondo abdominal respiratorio = *Región diafragmática.* Bloque visceral ortoestático = *Región retroperitoneal.* Músculo cuadrado lumbar. Músculo psoas ilíaco. Músculo psoas menor. Plexo nervioso lumbar. Aponeurosis lumboilíaca. Drenaje lumboilíaco. Diafragma. Pilares del diafragma. Arcos del diafragma. Orificio de la cava inferior. Orificio del esófago. Ranuras para los nervios esplácnicos. Riñón. Glándula adrenal. Plexo solar. Aorta descendente. Cava inferior. Vena suprahepática. Cisterna linfática. Cadena ortosimpática lumbar. Ortosimpático abdominal. Parasimpático abdominal. Celda renal. Tronco celíaco. Troncos arteriales mesentéricos. Troncos arteriales renales. Arterias adrenales y genitales.

CAPÍTULO 61

BLOQUE DE VÍSCERAS METAPERITONEALES = = BLOQUE PARAESTÁTICO = VÍSCERAS CELÍACAS

Se trata de vísceras que integran una función conjunta y cuya realización requiere que adopten una posición intermedia entre el bloque retroperitoneal ortoestático, que está fijo, y el bloque intraperitoneal, que se mueve libremente; de aquí su denominación de BLOQUE PARAESTÁTICO y también *metaperitoneal*. La integración de este conjunto, enfocado lo mismo en el sentido funcional como en el aplicativo, requiere un punto de partida embriológico.

Por el ombligo (fig. 433) penetran en el embrión, como es sabido, las venas umbilicales izquierda y derecha (VUI, VUD), que se ramifican profusamente formando un *lago hematopoyético*, el cual se continúa

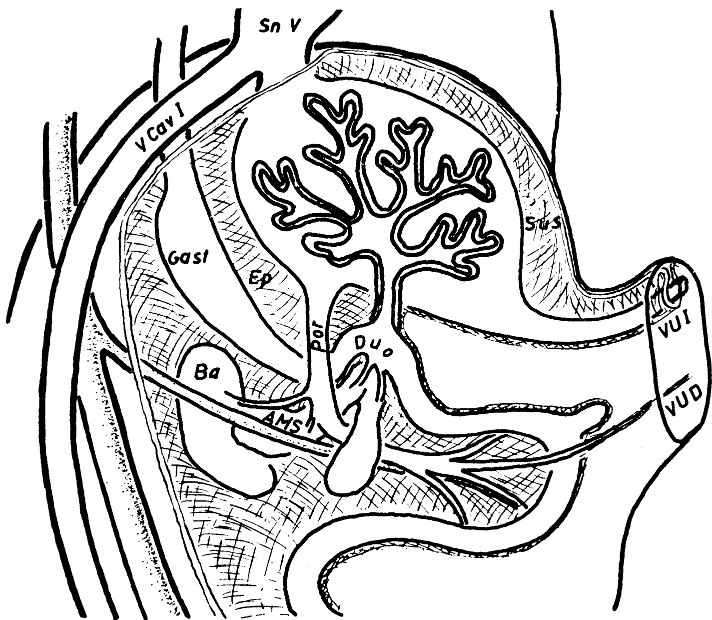


FIG. 433

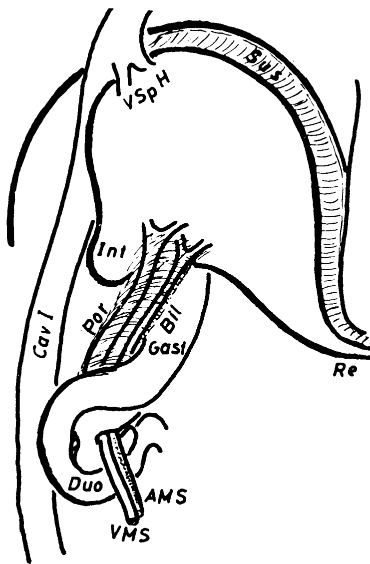


FIG. 434

FIGS. 433 y 434. — Vísceras abdominales, que en las primeras fases de desarrollo son intraperitoneales (fig. 433) y que en más avanzado estadio se repliegan al fondo (fig. 434) para adoptar una posición metaperitoneal, también llamada paraestática.

hacia arriba con el seno venoso cardíaco (SnV). El tubo digestivo muestra una gran asa primitiva de intestino delgado, donde se encuentra el saco vitelino, de donde parte la vena vitelina (continuación de la vena umbilical derecha, VUD), que absorbe sus productos nutritivos y también los lleva al lago hematopoyético, pero por su lado derecho.

Más adelante se instaura la llamada *función glucogénica*. Para ello se constituye el llamado *árbol hepático*, que crece desde el DUODENO, introduciéndose en el lago hematopoyetico del hígado, ramificándose profusamente. Así se puede cargar de un depósito azucarado (glucógeno), para regular el nivel de la glucemia. A este propósito, del mismo duodeno, pero en sentido contrario, se desprenden dos *brotes pancreáticos* que en forma de pinza abrazan la vena vitelina, respectivamente, por su izquierda y su derecha.

Estos dos brotes, diferenciados en islotes insulínicos, integrados a su vez por las llamadas células alfa y beta, son capaces de segregar respectivamente glucagón e insulina, que actúan en el árbol hepático regulando la baja o el alza de glucemia circulante. Así, instaurada la función glucogénica en sus fundamentos, es lógico que descienda la capacidad hematopoyética en la zona de nuestro estudio, ya que el árbol hepático se ha hecho muy profuso e impone su función glucogénica. Por este motivo, las paredes mesenquimatosas del intestino van adquiriendo mayor capacidad hematopoyética y, en concreto, su parte más alta, que se diferencia como estómago (Gast), desprendiendo de sus paredes mesenquimatosas el BAZO (Ba), que va ejerciendo cierta hematopoyesis que drena mediante la vena esplénica a la vitelina. Así la vena vitelina se vigoriza y se convierte en *vena porta* (Por), máxime por cuanto que aquella vena vitelina también se ha extendido por todo el intestino, drenando el producto hematopoyético de sus paredes mesenquimatosas. Es natural también que vaya sangre arterial a regar estas últimas zonas hematopoyéticas y a tal

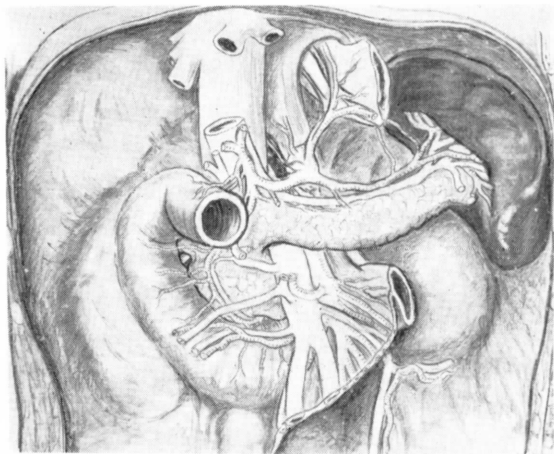


FIG. 435

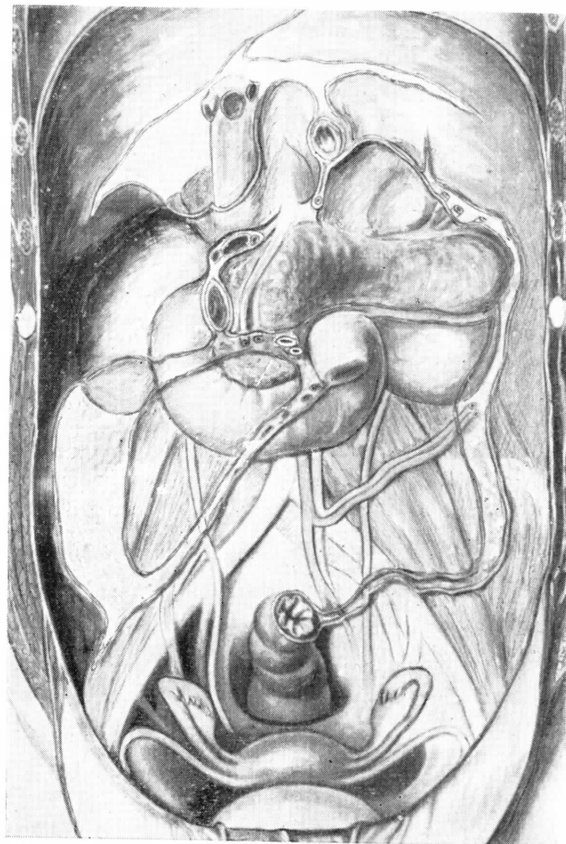


FIG. 436

FIGS. 435 y 436. — El duodeno, páncreas y bazo se han adaptado al fondo, mostrando en situación definitiva su vascularización y algunos repliegues peritoneales.

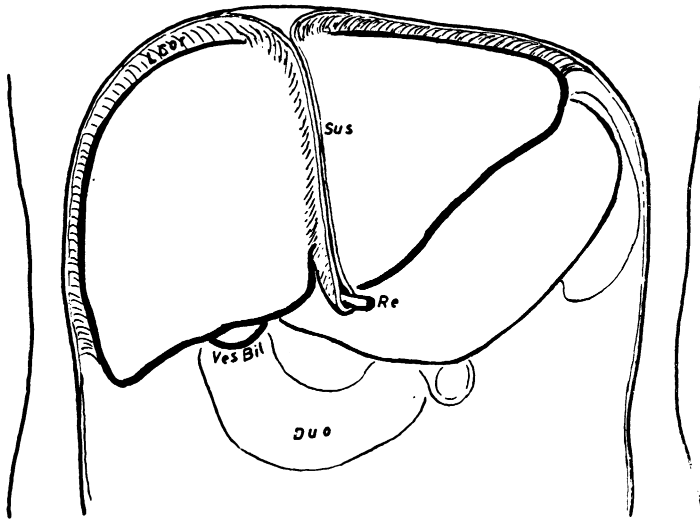


FIG. 437

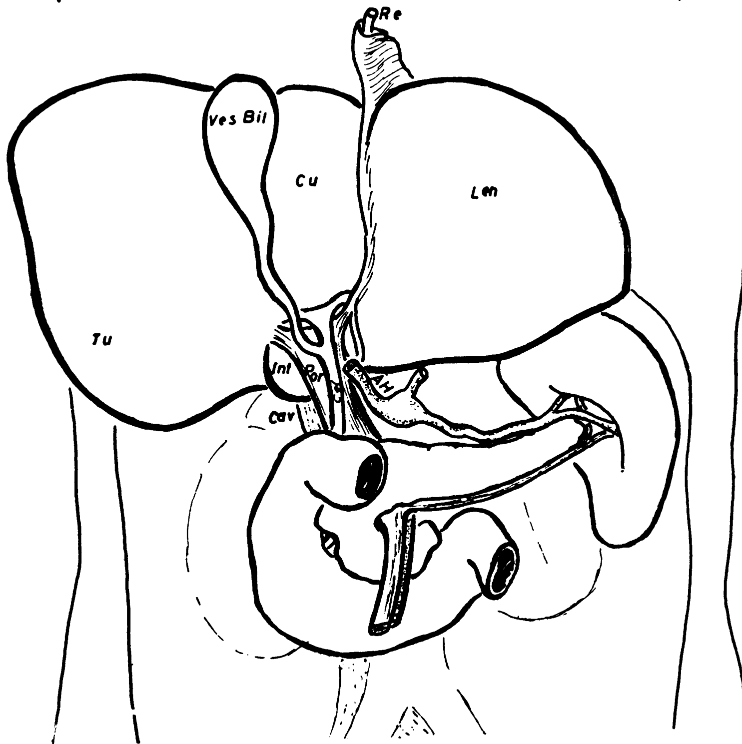


FIG. 438

FIGS. 437 y 438. — Esquemáticamente se representa de frente todo el bloque de vísceras metaperitoneales. Nótese que el hígado puede vascular hacia arriba, pues su mayor parte es libre e intraperitoneal.

fin tenemos, entre otras, la arteria mesentérica (AMS), que realiza esta misión.

En tales condiciones se va preparando el substrato para una tercera y nueva función: la *biliar*. Por ello, el brote hepático se fue ahuecando conforme se iba constituyendo, de tal manera que el árbol tiene siempre en el interior de sus ramas un conducto biliar que acarreará, hacia el duodeno, la bilis que vayan formando las células hepáticas integrantes del árbol y que son las mismas células participantes en la función glucogénica por almacenar el glucógeno. A propósito de la formación de la bilis, puntualicemos que entre los componentes de este jugo están los pigmentos biliares procedentes de la hemoglobina vieja que liberó el bazo en su capacidad macrofágica reticuloendotelial, al destruir los hematíes inservibles lo mismo que otros antígenos.

Veamos, pues, que DUODENO, PÁNCREAS, HÍGADO y BAZO integran funciones hemato-

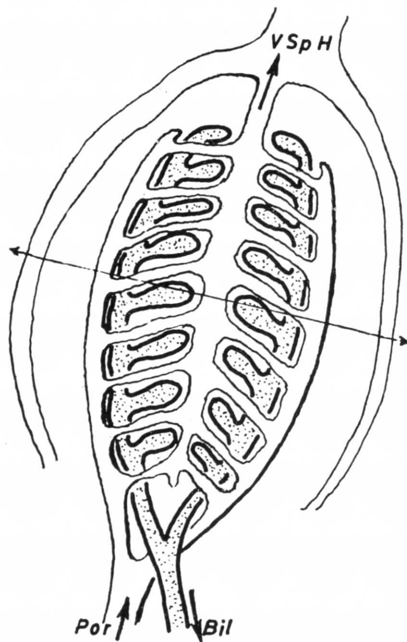


Fig. 439

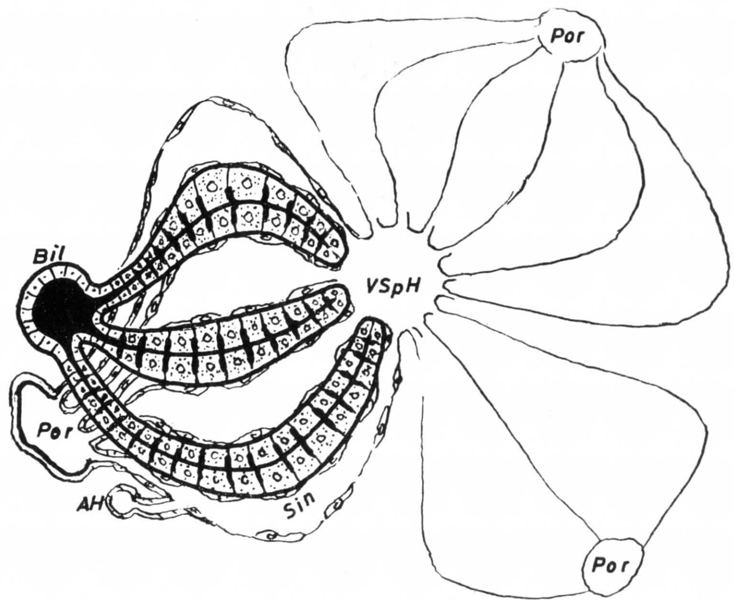


Fig. 440

Figs. 439 y 440. — Representación muy esquemática del lobulillo hepático, longitudinal y transversalmente, con el único objeto de demostrar la situación en este lobulillo de los cordones de las células hepáticas y de los sinusoides, que van desde el sistema porta (Por) al sistema de la vena suprahepática (VSpH). Nótese cómo la arteria hepática (AH) deriva también muy esquemáticamente al sinusoide.



Fig. 441

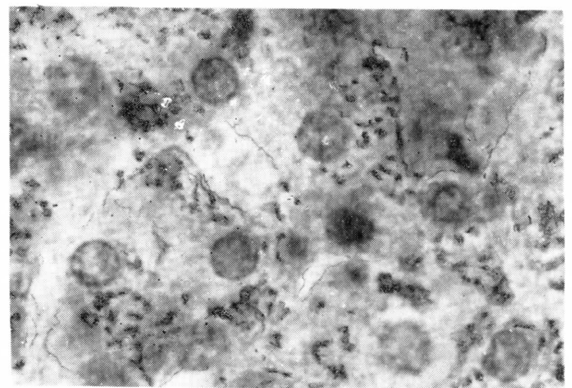


Fig. 442

Figs. 441 y 442. — Izquierda, aspecto panorámico histológico del hígado mostrando algunos lobulillos de donde se irradian los cordones, los sinusoides y los espacios interlobulillares, muy irregularmente dispuestos. Derecha, a 1.500 diámetros las células hepáticas ofrecen granulaciones (P. A. S.) que significan hidrocarbonados en movilización a partir del depósito de glucógeno que las células hepáticas pueden contener. Estas imágenes histológicas son completamente vulgares, más bien deficientes; así, insinúan que en todo panorama puede siempre encontrarse algo útil y, en caso concreto, la disposición de un hígado con sinusoides poco manifiesto y células hepáticas con hidrocarbonados en movilización, lo que habla del estado normal del caso.

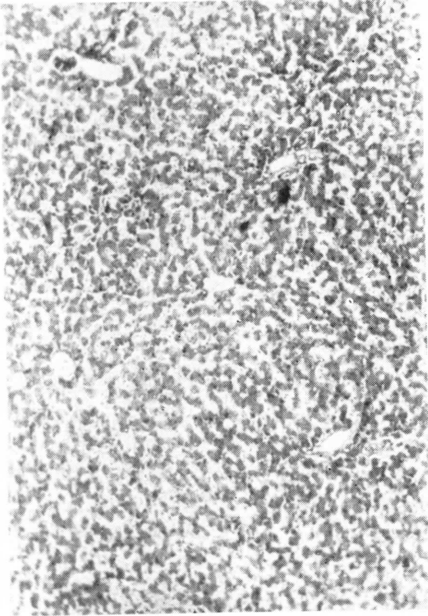


FIG. 443

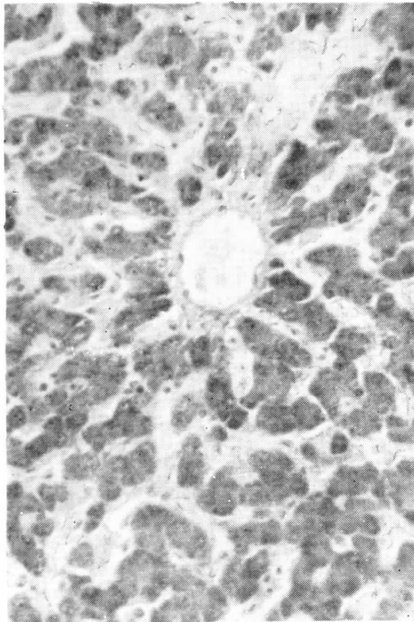


FIG. 444

FIGS. 443 y 444. — Aspecto panorámico y aspecto a 300 diámetros de un hígado, que muestra grandes bocas venosas suprahepáticas y lo mismo sinusoides. Ello significa cierta sobrecarga venosa suprahepática que se va remansando en el hígado.

poyéticas, glucogénicas y biliares fundamentalmente. Funciones que para su mejor desarrollo obligan a que el conjunto visceral se deba desplazar y adherir al fondo del vientre (fig. 434), lo cual es determinado por la retracción del meso que les corresponde. Esta situación, adquirida a lo largo del desarrollo, se le puede denominar metaperitoneal y también paraestática.

En el estado adulto veamos que la retracción del mesoduodeno-páncreas obligó a que el DUODENO (Duo) (fig. 434) se adapte al fondo, exhibiendo sus cuatro porciones y formando concavidad que aloja el PÁNCREAS y, en concreto, la rama derecha o gancho en el adulto, y la rama izquierda del mismo, en la parte que constituye la cabeza, que se continúa con el cuerpo y la cola (figuras 435 y 436). Recordemos también que la parte de meso que se retrajo se diferencia muscularmente, constituyendo el *músculo metaperitoneal* o músculo de TREITZ. El BAZO quedó desviado hacia la izquierda y también adherido al fondo, encajado en una fosa existente entre el diafragma y el riñón izquierdo. El HÍGADO, en cambio, se reclinó hacia la derecha (fig. 438). Con él se reclinaron la *vena porta* (Por) y el *conducto colédoco* (Col), en el que podemos observar la previa divisoria desde la salida del hígado en forma de conductos hepáticos, su derivación a la vesícula biliar mediante el conducto cístico y su continuación para acabar en el duodeno. Distingamos muy al fondo y, por lo tanto, independiente de la porta (Por), una vena de nueva formación: la *cava inferior* (CaI). Entre la vena porta y esa cava, existe el llamado *espacio portacava* (hiato de Winslow). Notemos, por último, en el pedículo mesentérico, la vena mesentérica superior a la que se une la esplénica y también deberá hacerlo la mesentérica inferior para integrar la porta.

En dicho pedículo mesentérico también está la arteria mesentérica superior. Distingamos, por último, el tronco celíaco enviando varias ramas, entre las que se distingue la hepática y la esplénica (figs. 435 y 438).

El bloque de vísceras metaperitoneales

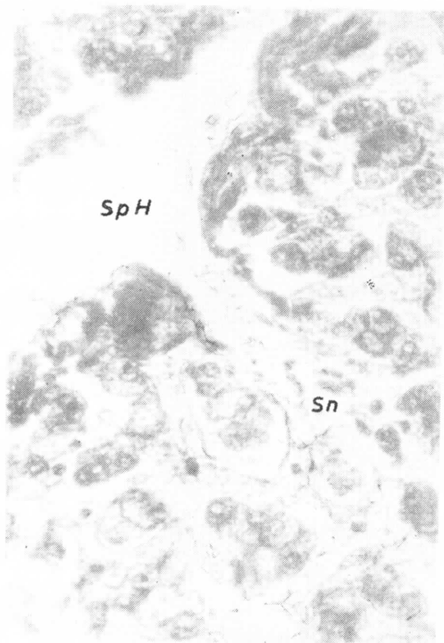


FIG. 445

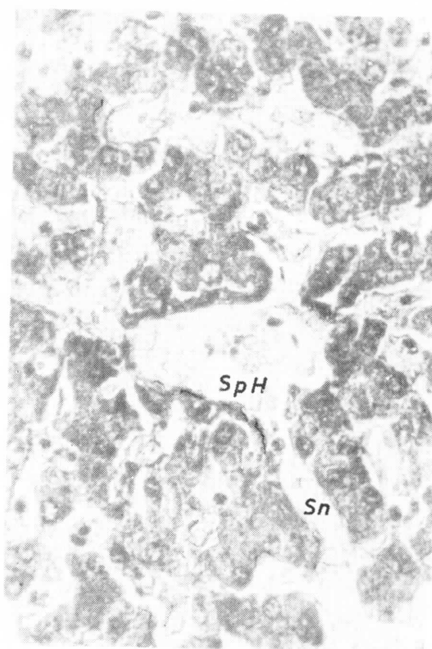


FIG. 446

FIGS. 445 y 446. — Venas supralobulillares (SpH), por lo tanto procedentes de la suprahepática, recibiendo algunos sinusoides (Sn).

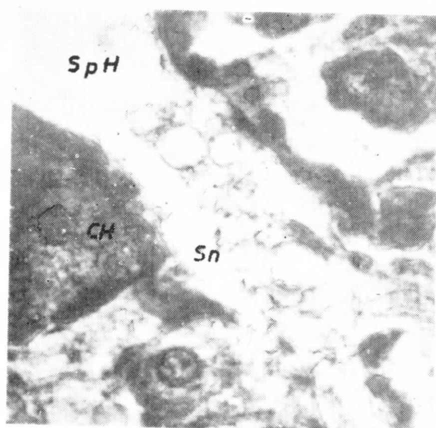


FIG. 447

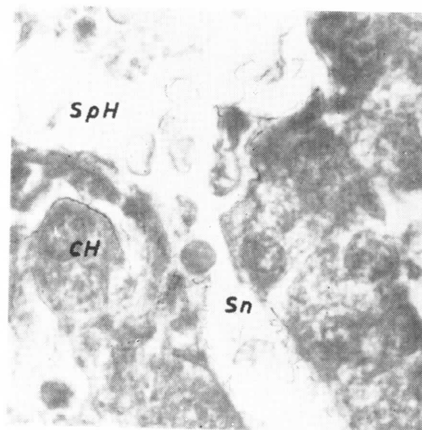


FIG. 448

FIGS. 447 y 448. — La zona anteriormente dicha, a mayores aumentos, ofrece estancamientos sanguíneos y depósitos fibrinosos que significan cronicidad de una sobrecarga venosa suprahepática.

indicado queda fijo en su zona de adaptación al fondo del vientre, como le pasa a la parte alta del hígado y del bazo, así como también a la tercera porción del duodeno pinzada por el pedículo mesentérico de arteria y vena. Las primeras porciones del duodeno tienen en cambio *movilidad*, la cual se transmite a la zona pilórica del estómago que la posee también en gran amplitud. Por este motivo, en determinados períodos de la digestión o en circunstancias patológicas, puede estar el estómago tan descendido que arrastre en este movimiento a la primera y segunda porción del

duodeno, por cuyo motivo estas porciones pueden adquirir una dirección completamente opuesta a la indicada clásicamente.

La PATOLOGÍA de estas vísceras metaperitoneales suele ofrecer recíproca relación. En último término, el hígado recoge la resonancia de esta patología, debido sobre todo al riego porta que recibe de aquéllas. El lobulillo del hígado (figs. 439 y 440) es una encrucijada venosa de ramillas porta-

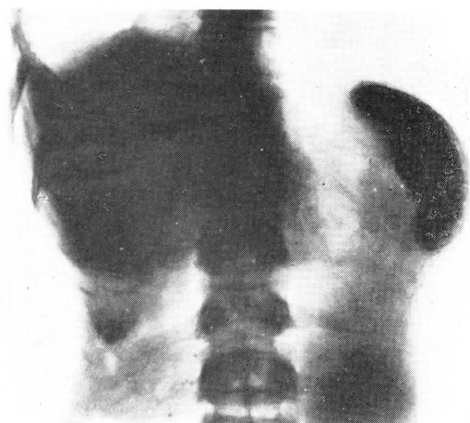


FIG. 449. — Sombras radiológicas del hígado y del bazo, obtenidas por bloqueos del sistema reticuloendotelial.

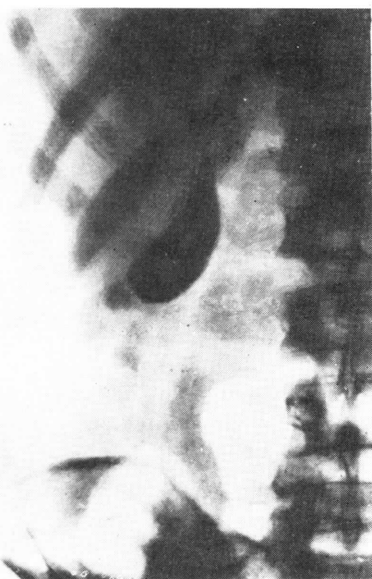


FIG. 450. — Vesícula biliar contrastada gracias a la predilección eliminativa de los yoduros fenoltaleínicos, inyectados intravenosamente.

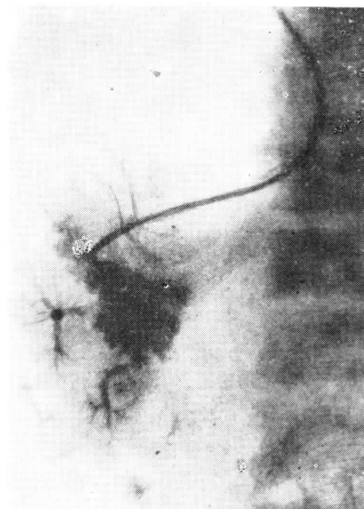


FIG. 451. — El sistema venoso suprahepático del hígado se contrasta al sondar este sistema por vía retrógrada. El catéter se introdujo por la vena cefálica y llegó a la cava superior; de aquí a la inferior y, por último, a las suprahepáticas; entonces se inyectó yoduro.

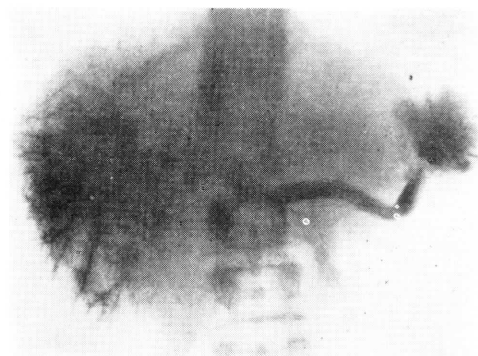


FIG. 452. — Se contrasta la vena esplénica y la porta, mediante inyección yodurada en el parénquima del bazo.

les (Por), que lo abordan por su periferia y ramillas centro lobulillares que van a confluir en la suprahepática (VSpH). Esa encrucijada venosa, de circulación portal a suprahepática, se realiza mediante las venas sinusoidales (Sin), entre las que se entremezclan los cordones de las células hepáticas, que establecen la función glucogénica y biliar, así como algunas células hematopoyéticas reticuloendoteliales (Kuffer) que intervienen indirectamente en la for-

mación de los pigmentos. El trastorno del lobulillo es, pues, el trastorno de estas funciones. Sin llegar este trastorno a expresarse en lesiones, existe un estado de transformación del substrato (estudiado ya), que aquí debe resumirse (ver leyendas de las figuras comprendidas entre la 345 y 352, inclusive)[1].

La OBSERVACIÓN RADIOLÓGICA del hígado y del bazo, aparte de ofrecer directamente sus sombras, debe recordarse que se contrastaron experimentalmente por el thorotrast, que inyectado se fagocita por el sistema reticuloendotelial del hígado y del bazo, produciendo una buena imagen, pero bloqueante. Para evitar este inconveniente se realiza hoy día con sales de oro marcadas, mediante la técnica de la gammagrafía. Igualmente, la fenoltaleína inyectada se elimina mucho por las vías biliares, con lo cual se pueden contrastar éstas y demostrar su funcionalismo si se emplean aquellos preparados suyos que se combinan con yodo (fig. 450).

Por último, el contraste de la circulación venosa, bien suprahepática (fig. 451) o bien portal (fig. 452), proporciona útiles datos aplicativos sobre el estado de las vísceras metaperitoneales.

[1] Sobre Anatomía Quirúrgica de las vísceras metaperitoneales, consultar capítulos 68 y 70.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Bloque de vísceras metaperitoneales = Bloque visceral paraestático = Bloque visceral celíaco. Árbol hepático primitivo. Lago hematopoyético del seno venoso. Venas vitelinas. Vena umbilical derecha = Vena porta. Vena umbilical izquierda. Brotes duodenales primitivos. Islotes insulínicos. Células Alfa y Beta. Primordium glucogénico. Primordium hematopoyético. Primordium biliar. Músculo metaperitoneal. Músculo de Treitz. Porciones fijas y móviles del *duodeno. Páncreas.* Cola del páncreas. Cabeza, cuerpo y gancho del páncreas. Vías biliares. Conducto hepático, cístico y colédoco. Conducto accesorio del páncreas. *Bazo.* Vena esplénica. Venas mesentéricas. Sistema porta. Hiato porta-cava = Hiato de Winslow. Lobulillo hepático. Venas centrolobulillares. Venas perilobulillares. Espacios perilobulillares. Venas sinusoides. Cordones hepáticos y células hepáticas. Células de Kupffer = Células reticuloendoteliales del hígado.

CAPÍTULO 62

VÍSCERAS INTRAPERITONEALES

Se trata de vísceras que necesitan gran movilidad para desempeñar su función, lo que consiguen al encontrarse casi libremente en la cavidad peritoneal, sólo sujetas por un largo pedículo. Su denominación de INTRAPERITONEALES significa sólo el que tales vísceras hacen amplia prominencia en la cavidad (pero nunca dejan de estar revestidas de peritoneo). Prácticamente es intraperitoneal todo el tubo digestivo de la cavidad abdominal, salvo aquellas partes que se hicieron metaperitoneales al adherirse al fondo, en el transcurso del desarrollo (estudiado en el capítulo precedente); sin embargo, comprendemos que el duodeno mismo, a pesar de su adherencia al fondo, ofrece aún, muy intraperitoneal, su primera porción; lo mismo ocurre al hígado y al bazo, salvo sus partes fijas posteriores. Son, pues, intraperitoneales las caras visibles de esas vísceras, especialmente la lengüeta anterior del hígado, así como el bazo en cuanto a su polo inferior sobre todo, que crecerán intraperitonealmente en relación con circunstancias funcionales normales y patológicas que pudieran existir.

Es necesario aquí el recuerdo previo de la *variación posicional embrionaria* del tubo

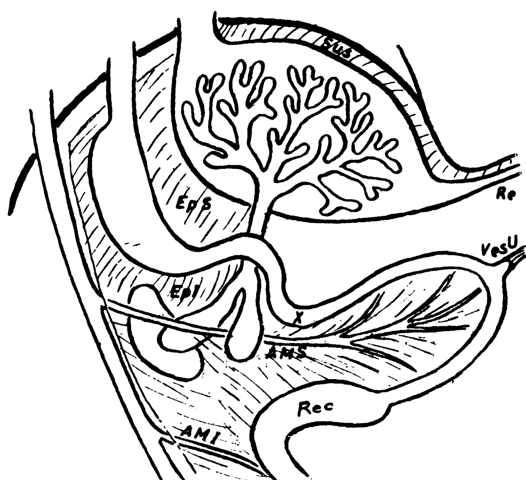


FIG. 453

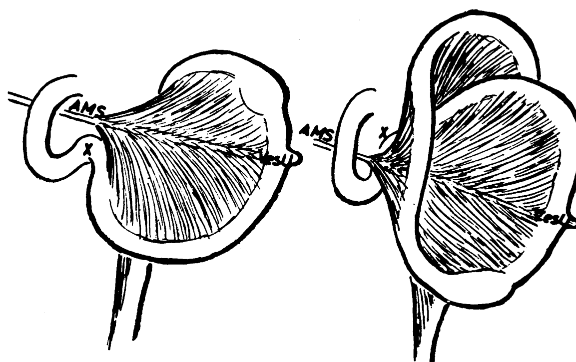


FIG. 454

FIG. 455

FIGS. 453, 454 y 455. — Fases en desarrollo de vísceras abdominales que se mantendrán siempre desplazables dentro de la cavidad peritoneal. Nótese que a partir de un asa simple, se van realizando torsiones, diferenciándose el intestino delgado y grueso.

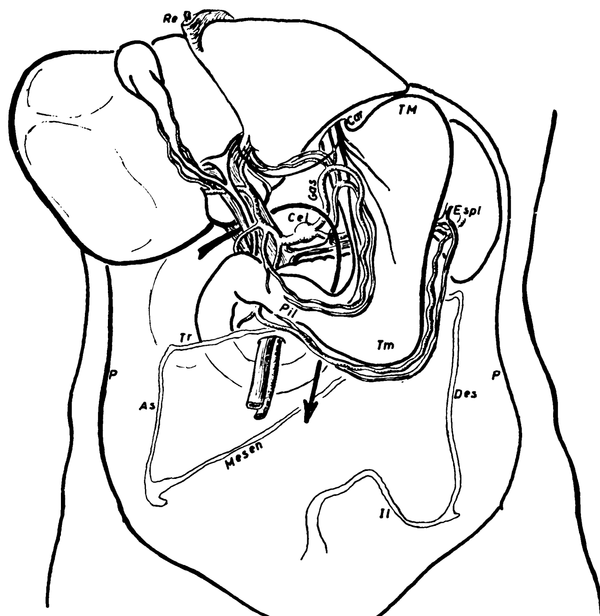


FIG. 456

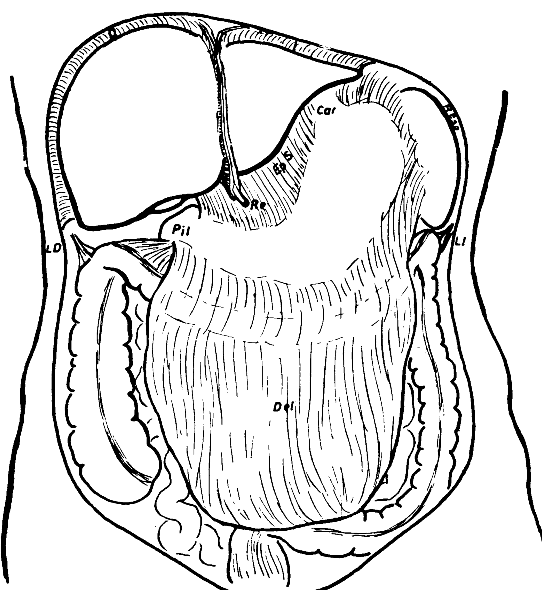


FIG. 457

FIGS. 456 y 457. — Esquema representativo de las vísceras intestinales intraperitoneales y de alguno de sus ligamentos de sostén.

digestivo durante el desarrollo, pues en sus primeras fases ofrece un asa primitiva (figura 453) que empieza a rotar, tomando como eje la arteria mesentérica superior (AMS) que termina en la vesícula umbilical (VesU), iniciándose un ángulo de rotación de 180 grados (fig. 454), completándose después con un total de 360 grados (fig. 455).

En el adulto, refiriéndose al fondo del vientre ocupado por las vísceras retroperitoneales y las metaperitoneales en su debida situación, podemos decir que, por debajo y por encima de estas últimas (en concreto, del mismo duodeno), quedan vísceras digestivas flotantes y, por lo tanto, intraperitoneales, las cuales, en consecuencia, se agrupan en un conglomerado inferior y un conglomerado superior (figs. 456 y 457), siempre suspendidas por mesos, diferenciados de aquél de las primeras fases del desarrollo.

Las VÍSCERAS INTRAPERITONEALES DEL CONGLOMERADO INFERIOR ofrecen los siguientes mesos de atadura a distancia: mesenterio (Mesen) (fig. 456), que desde el ángulo duodenoyeyunal va al ángulo ileocecal; mesocolon ascendente (As), que sube vertical hasta incurvarse en ángulo, ángulo llamado hepático del colon; mesocolon transverso (Tr), que sigue desde el ángulo hepático hasta incurvarse en el llamado ángulo hepático hasta incurvarse en el llamado ángulo esplénico; mesocolon descendente (Des) y mesocolon ileopélvico (Il), o sigmoideo, que forma una línea descendente hasta el intestino recto. Todo el meso indicado forma una especie de espiral en cuyo interior está la parte *mesentérica*, recuadrada por la parte *mesocólica*, lo que evoca así aquella torsión embrionaria del asa intestinal primitiva. Recordemos también que, después de haberse realizado aquella torsión, hubo ciertas soldaduras por la parte mesocólica lo que hizo que los ángulos hepático y esplénico del colon quedasen pegados al fondo. Poco después, en estos mismos ángulos, se formaron nuevos repliegues parietocólicos, capaces de sostener como verdaderos ligamentos.

En este conglomerado inferior de vísceras intraperitoneales que estudiamos, quedan diferenciadas varias fosas y ranuras intermedias, como son: la *parietocólica ascendente* (PAs); la *cólica ascendente mesen-*

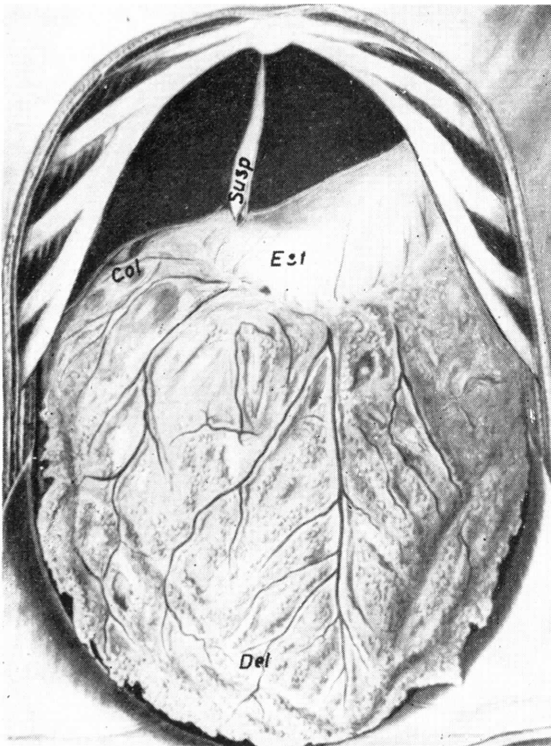


FIG. 458

FIGS. 458, 459, 460, 461 y 462. — Fases sucesivas de disección para demostrar ordenadamente los compartimentos peritoneales inframesocólicos: el gran delantal (Del) (fig. 458) es rechazado hacia arriba y entonces muestra el mesocolon transverso (fig. 460) (MsCTr), en cuya raíz de implantación puede demostrarse, por disección, el sistema de la arteria mesentérica superior (AMS); sistemas que se distribuyen por la fosa cólico-ascendente mesentérica. Si ahora rechazamos el intestino delgado y descubrimos la fosa mesentérico-cólico descendente (fig. 461), puede disecarse el peritoneo del fondo para demostrar (fig. 462) el sistema de la arteria y de la vena mesentérica inferior.

térica (AsMesen); la *mesentérica mesocólica descendente* (MesenDes); la *cólica descendente parietal* (DesP) y la *subiliopélvica* (Il). El espacio de dichas fosas está prácticamente reducido a cero por la gran cantidad de asas intestinales que allí se apelotonan.

Las VÍSCERAS INTRAPERITONEALES DEL CONGLOMERADO SUPERIOR (figs. 456 y 457) corresponden fundamentalmente al estómago, continuación del esófago por el cardias (Car) hacia el duodeno a través del píloro (Pil) y además unido a vísceras metaperitoneales mediante epiplones: el epiplón superior (fig. 287) o gastrohepático y el epiplón inferior, gastroesplenopancreático o delantal (Del). Recordemos que este nombre se debe a lo siguiente: el desarrollo definitivo del estómago, así como su capacidad de descenso y ascenso en los distintos momentos de la digestión, hace que el epiplón gastroesplenopancreático haya de distenderse considerablemente y, por lo tanto, llegue a caer en forma de bolsa. Cuando el desarrollo está avanzado, esta bolsa se aplana de delante atrás y forma un delantal que adquiere una nueva adherencia con el colon transverso. El que dicho epiplón reciba también el nombre de delantal gastrocólico no significa que pierda sus primitivas ataduras con el páncreas ni con el bazo. De esta suerte, estómago y epiplones constituyen un completo y extenso tabique que delimita espacios por de-

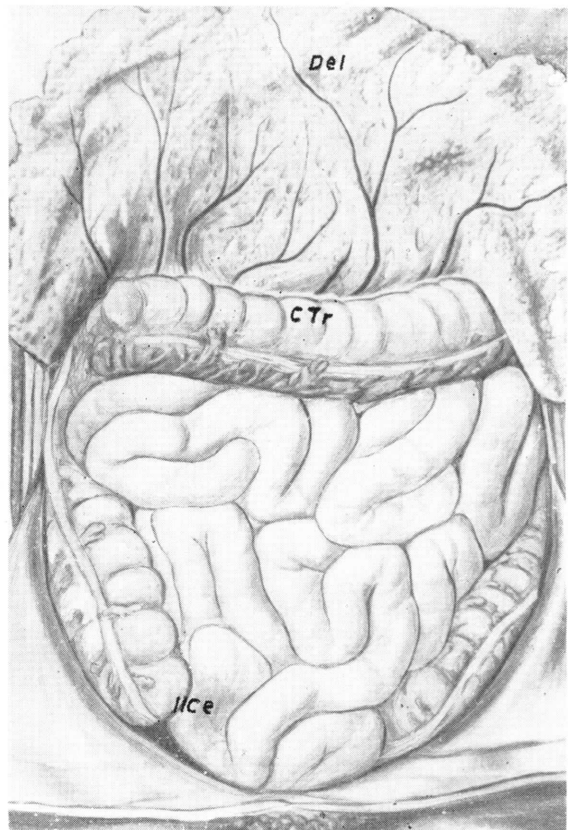


FIG. 459

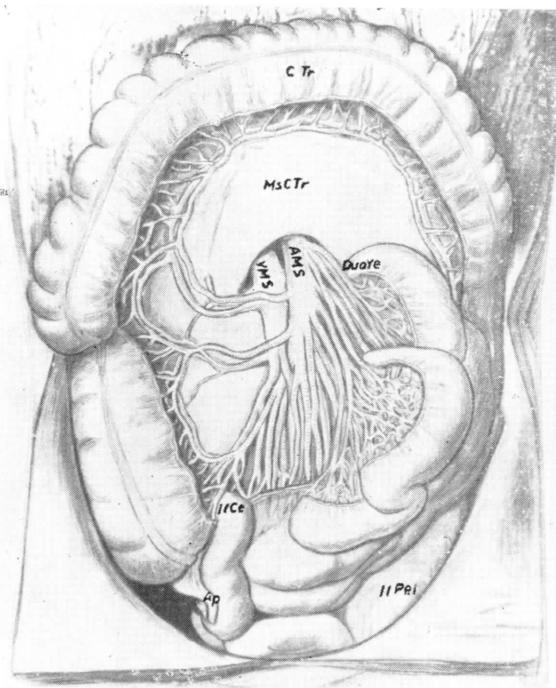


Fig. 460

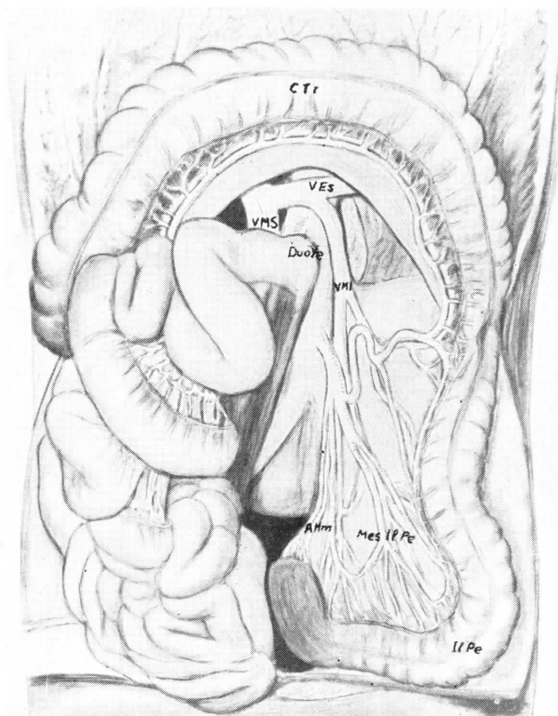


Fig. 462

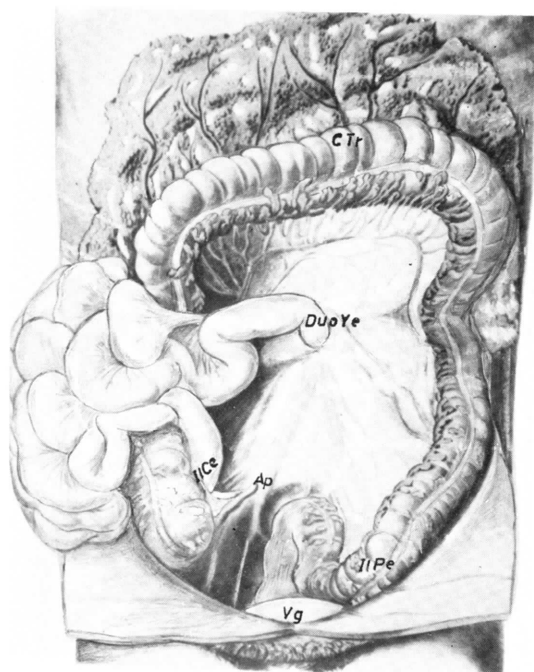


Fig. 461

lante y por detrás. Por delante está el espacio preepiplónico; por detrás, el espacio o cavidad retroepiplónica. A esta cavidad retroepiplónica se llega artificialmente cortando el epiplón mayor, por ejemplo, y levantando el estómago, lo que muestra en el fondo de dicha cavidad las vísceras metaperitoneales y las retroperitoneales a través de sus fascias, siempre recubiertas por el peritoneo. De una manera natural, en cambio, se llega a dicha fosa por el hiato portacava (flecha, fig. 456). Los dos espacios *preepiplónico* y *retroepiplónico*, juntamente con las dos *fosas suprahepáticas* (derecha e izquierda), así como la *fosa retroesplénica* (bien conocidas en el 2.º volumen), son los intersticios peritoneales conglomerados superiormente.

Observemos, por último, que tales conglomerados peritoneales, superior e inferior, pueden referirse, prácticamente, al mesocolon transverso y, por lo tanto, denominarse, respectivamente, conglomerados peritoneales, SUPRAMESOCÓLICO e INFRAMESOCÓLICO. (A estos efectos, sígase el orden natural

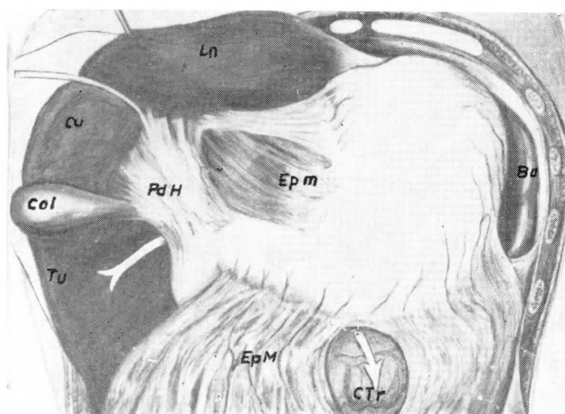


FIG. 463



FIG. 464

de estudio, demostrado para el compartimento inframesocólico en las figuras de la 458 a la 461, y para el compartimento supramesocólico en las figuras 463 a 465.)

Respecto del riego e inervación podremos puntualizar aquí algunos detalles ya conocidos: tal es el caso de los VASOS mesentéricos superiores, como la arteria (AMS) (fig. 460), la vena (VMS), así como NERVIOS orto y parasimpáticos que van por sus adventicias y constituyen una pinza de sujeción al duodeno; debemos de recordar las colaterales que emiten, como son las yeyunileares, la ileocecal-cólico-epedicular, la cólica ascendente, la cólica transversa, así como sus lógicas variedades individuales ya conocidas. Tenemos también el pedículo de la arteria mesentérica superior y la vena correspondiente (VMI), yendo esta última a la esplénica (VEs), como ya se sabe. Tenemos, en fin, las arterias y venas del círculo mayor y menor del estómago, debiendo, a este propósito, recordar la arteria gástrica (fig. 456), rama directa del tronco celíaco (Cel) y anastomosable con la pilórica (Pil), rama de la hepática; también debe de recordarse en el círculo mayor la gastroepiploica derecha, rama de la gastroduodenal que, a su vez, lo es de la hepática, anastomosándose todo con la gastroepiploica izquierda, rama de la esplénica (Espl).

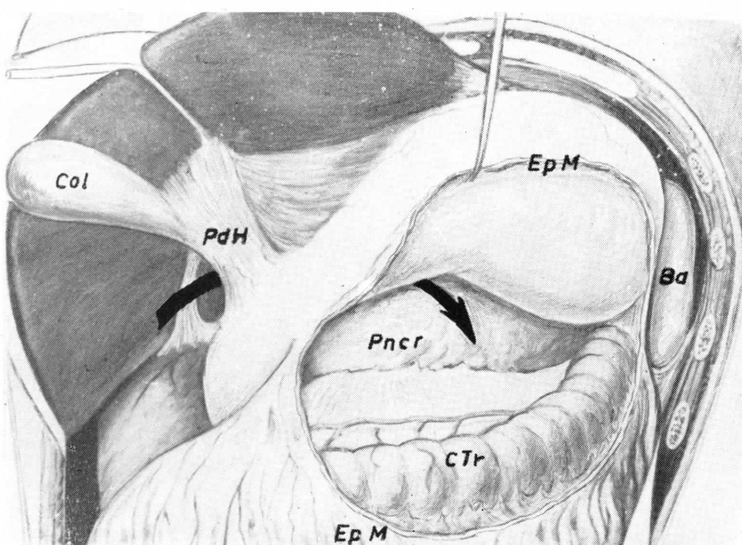


FIG. 465

FIGS. 463, 460 y 465. — Fases sucesivas de disección para demostrar ordenadamente los compartimentos peritoneales supramesocólicos: nótese (fig. 463, flecha blanca, y figura 465, flecha negra) la comunicación desde el hiato portacava a la cavidad retroepiplónica. Apréciese (fig. 464) dicha cavidad retroepiplónica una vez resecado el epiplón gastrohepático.

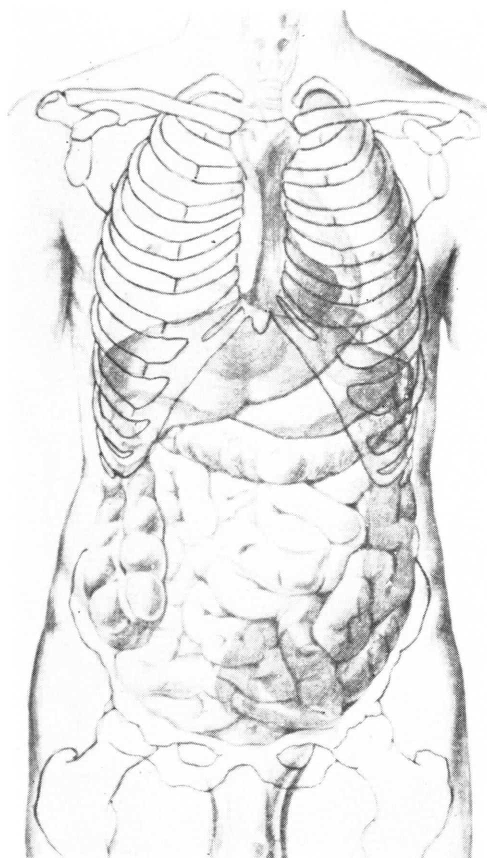


FIG. 466. — Se demuestra la proyección en la pared abdominal de algunos detalles de las vísceras intraperitoneales.

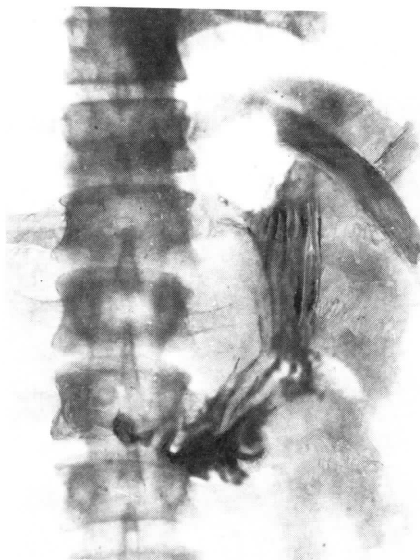


FIG. 467. — Pequeña cantidad de papilla de bario ingerida, puede ser difundida por los repliegues del estómago y demostrar su continuidad, en contraste con la cámara de gases.

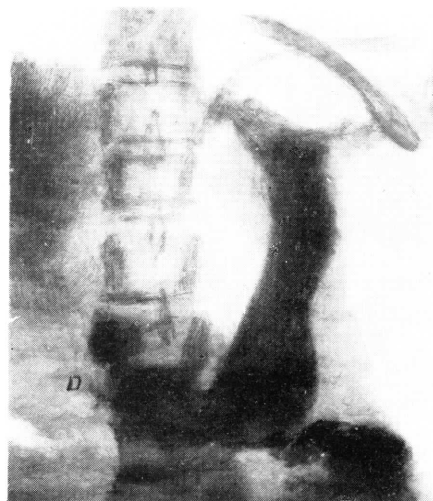


FIG. 468

FIGS. 468, 469 y 470. — El estómago con papilla de bario en distintos aspectos de vaciamiento, mostrando siempre una ligerísima sombra del duodeno, pues ya está pasando el alimento. Nótese en el primer caso un vaciamiento normal, demostrando por la sucesión normal de ondas de vaciamiento. En el segundo caso, el mecanismo del vaciamiento ofrece, en contra, una replexión excesiva del estómago. En un último caso, no se observan ondas peristálticas, ofreciendo un contorno continuo. Si entonces el individuo estuviera en pie se notaría una cierta caída del fondo alimenticio. Como el individuo está en decúbito supino, el estómago aparece relativamente elevado.

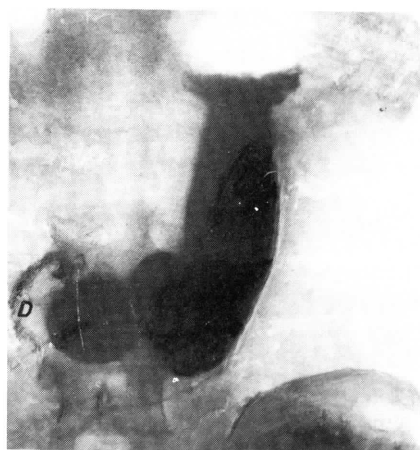


FIG. 469

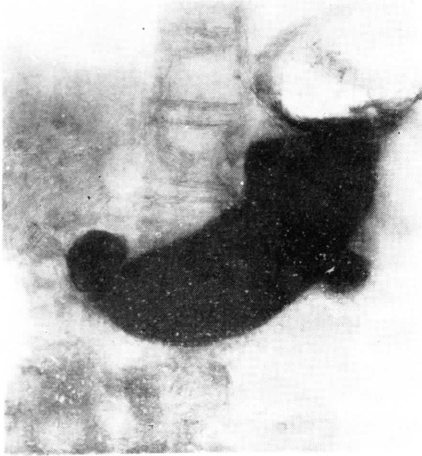


Fig. 470

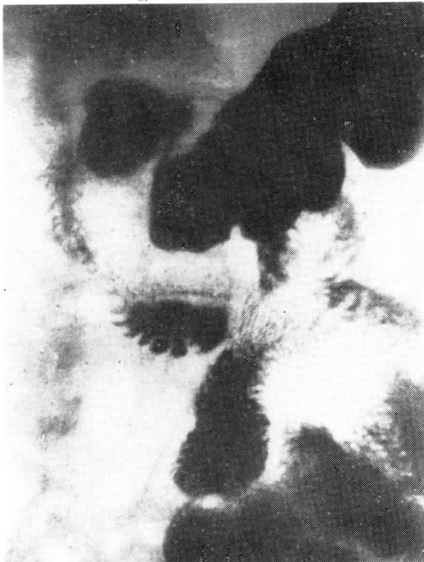


Fig. 471

Figs. 471 y 472. — Nuevos aspectos de vaciamiento del estómago y distribución de la papilla de contraste por el intestino delgado.

Zonas de máxima movilidad de estas vísceras corresponden al estómago y sobre todo al fondo alimenticio y antro pilórico. Ello explica el que el colon transverso y el yeyunileum tuvieran que movilizarse también por el empuje recibido, aparte de que el intestino tiene su movilidad propia en relación con la función de cada segmento. El píloro es una de las zonas más recargadas de trabajo por lo tanto; aquí, pues, pueden originarse toda clase de procesos. Otro de los puntos recargados es el ciego, a causa de la digestión bacteriana.

El ESTUDIO RADIOLÓGICO nos orienta sobre el estado funcional y la patología de la vís-



Fig. 472

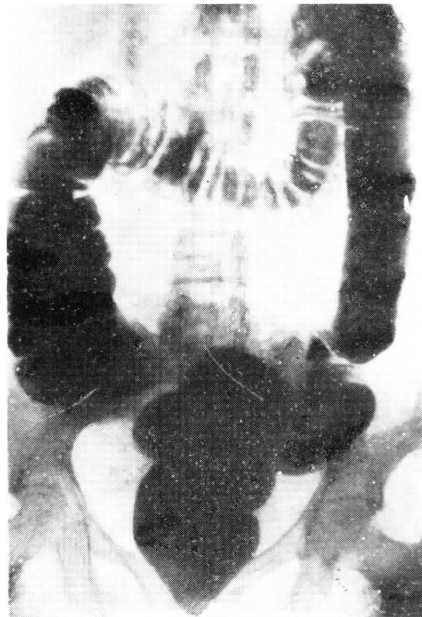


Fig. 473. — La papilla llegó al intestino grueso y al recto.

cera; para ello es necesario un contraste, utilizándose la papilla de bario, administrada oralmente o en enema. La administración oral de una papilla de bario bastante fluida puede proporcionar detalles de la mucosa del estómago, por donde se introduce (fig. 467). Igualmente puede suministrar detalles del trabajo del estómago en cuanto a las ondas peristálticas que van apareciendo (una cada veinte segundos) y el recorrido que acaban haciendo hasta el mismo píloro (un minuto), donde estas ondas provocan su apertura si la papilla empujada guarda las oportunas condiciones de paso (figs. 468, 469 y 470). También se aprecia el paso rápido por el duodeno, que actúa como sifón, y su difuminación por el intestino delgado (figs. 471 y 472). A las pocas horas aparece el contraste en el instestino grueso y antes de las doce horas puede encontrarse casi todo acumulado en el recto (fig. 473).

La proyección de las siluetas viscerales en la pared del vientre proporciona útiles datos para comprobar el estado normal o patológico. Esa proyección varía en la misma víscera no solamente en cada individuo, sino en el mismo individuo en cada circunstancia. Las vísceras intraperitoneales más fijas deben ser las adaptadas bajo el diafragma (fig. 466)[1].

---

[1] Sobre Anatomía quirúrgica de las vísceras peritoneales, consultar *laparotomías* (capítulo 34), así como fundamentos de la *gastrectomía, gastroenteroanastomosis, colecistectomías,* explenectomías, apendidectomías (capítulo 70).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Vísceras intraperitoneales = Vísceras de gran desplazamiento y movilidad. Peritoneo. *Compartimento inframesocólico* (fosas parietocólica ascendente, colicoascendente mesocólica, mesenterocólico descendente, colicodescendente parietal, subiliopélvica). *Compartimento supramesocólico* (fosa suprahepática derecha e izquierda, retroesplénica, preepiplónica y retroepiplónica). Fosa celómica derecha y celómica izquierda = Primordium peritoneal. Rotación intestinal durante el desarrollo. Desplazamientos metaperitoneales. Sistema arterial pelviano. Arteria hepática, arteria gastroduodenal, arteria gastroepiploica derecha, arteria esplénica, arteria gastroepiploica izquierda. Arteria gástrica = Arteria coronaria estomáquica. Círculos venosos portales del estómago. Sistema arterial mesentérico superior e inferior. Sistema venoso mesentérico superior e inferior. Proyección cística. Proyección apendicular. Proyección pilórica.

CAPÍTULO 63

BLOQUE CARDIOVASCULAR = MEDIASTINO ANTERIOR

El BLOQUE CARDIOVASCULAR, apoyado retroesternalmente, ofrece la parte cardíaca, inferior, y la parte vascular, superior (fig. 304). La parte cardíaca, apoyada sobre el diafragma, muestra la punta libre hacia el lado izquierdo, donde domina el ventrículo izquierdo, apreciándose también el ventrículo derecho, muy musculosos ambos; sin embargo, el derecho ofrece cierta infiltración grasienta desde el surco interventricular anterior y auriculoventricular, lo cual, unido a la delgadez de las paredes de este ventrículo, le predispone a insuficiencia. Notemos cómo el ventrículo izquierdo impulsa la sangre contra la aorta ascendente (AAs), la cual sigue después incurvándose suavemente para formar cayado que pasa hacia atrás por el lado izquierdo. Tenemos representación del cayado aórtico derecho embrionario, en el tronco arterial braquiocefálico derecho, ramificable en la carótida derecha y en la subclavia, ramas que en el lado izquierdo, respectivamente, salen independientes de la aorta. En estas condiciones, la carótida iquierda es la que recibe la onda de presión aórtica más directamente. Las venas pulmonares izquierdas, así como las venas pulmonares derechas, abordan directamente a la aurícula izquierda, en la que se debe apreciar la orejuela correspondiente. Notemos, igualmente, el cono de la arteria pulmonar, y dicha arteria dividida en dos arterias pulmonares, derecha e izquierda, que juntamente con las venas ya indicadas, van a integrar el pedículo pulmonar en cada lado. El ligamento arterioso (LAr) queda entre la aorta y la pulmonar como resto de la primitiva comunicación arteriosa durante el desarrollo. Por último, notemos la cava superior (CaS), resumen de los dos troncos venosos braquiocefálicos, y la cava inferior en el momento en que aparece atravesando el diafragma. No dejemos de señalar el saco pericardíaco fibroso, inserto en el diafragma por la parte baja y en los grandes vasos por su parte alta. Igualmente los nervios frénicos (Fr) descienden por el perfil pericardíaco hasta el diafragma desde la altura del cuarto metámero cervical, que es de donde emergen. Este trayecto del frénico salva la tirantez que dicho nervio pudiera tener en el acto mecánico de la respiración, ya que el bloque cardiovascular es la parte más fija en todo movimiento respiratorio.

El PERFIL DEL BLOQUE CARDIOVASCULAR puede demostrarse radiológicamente (fig. 478). A estos efectos, notemos el perfil derecho correspondiente a la *cava superior* (CS) y a la *aurícula derecha* (AD). El perfil izquierdo muestra varios arcos, que de arriba abajo son: el *arco del cayado aórtico* (Cy), el de la *arteria pulmonar* (AP), el de la *aurícula izquierda* (AI) y el del *ventrículo izquierdo* (VI). El perfil inferior del ventrículo derecho se confunde con la sombra diafragmática, pero la bola de los

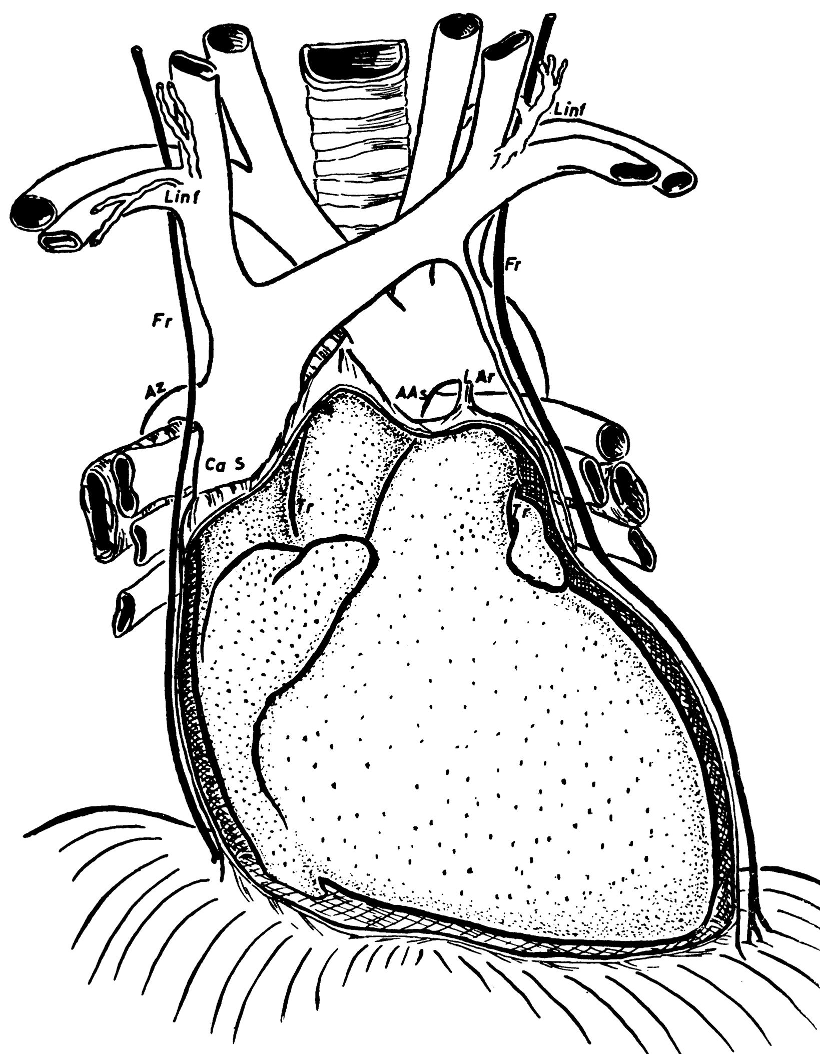


FIG. 474. — Esquema representativo del bloque cardiovascular en el mediastino anterior. Nótese el abordamiento de los linfáticos (Linf) en los ángulos venosos braquiocefálicos.

gases del fondo de saco superior del estómago puede a veces, por su contigüidad, permitir suficiente contraste. En estas condiciones (fig. 479) cabe trazar una línea sagital o septal (1-3) y una línea auriculoventricular o coronaria (2-4) que forman encrucijada, resultando así áreas ventriculares y auriculares prácticamente utilizables para conocer en clínica el estado de sobrecarga de la zona correspondiente del corazón, ya que ello obliga a la dilatación de las líneas de perfil; así: la dilatación del perfil ventricular izquierdo hacia la punta significa una sobrecarga ventricular izquierda, procedente de la circulación general, y entonces puede estar acompañada de una dilatación del perfil aórtico (Cy), lo que indica que en dicha arteria recae fundamentalmente el agobio, que es hipertensión casi siempre. La dilatación del mismo perfil ventricular izquierdo, pero abarcando la aurícula, indica que la causa de esta sobrecarga está en una dilatación del anillo auriculoventricular mitral, que tan frecuentemente puede ser afectado. El aumento del perfil ventricular derecho indica la sobrecarga de este ventrículo por una enfermedad pulmonar casi siempre y cuando este perfil extiende su dilatación hacia la aurícula derecha (AD) entonces el agobio y sobrecarga traspasó el anillo tricúspide y se extiende también hacia esa aurícula. Todas las variaciones indicadas de perfil cardíaco acusadas radiológicamente son importantísimas

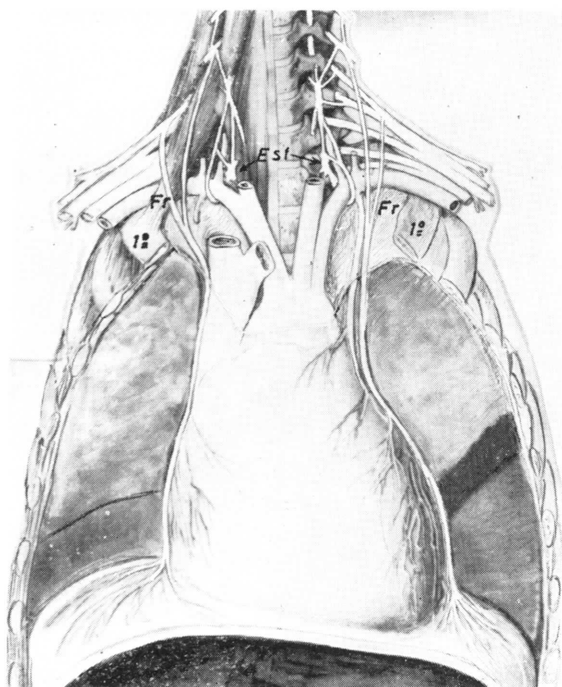


FIG. 475

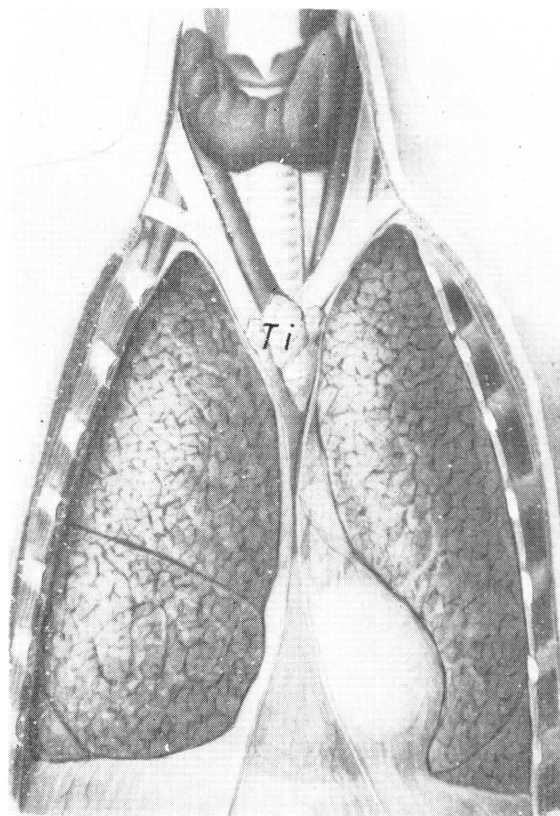


FIG. 476

FIGS. 475 y 476. — El bloque cardiopulmonar del mediastino anterior envuelto por el pericardio (fig. 305). En la figura 306 se ve recubierto este bloque por las lengüetas pulmonares anteriores y fondos de saco pleural.

referencias para fundamentar extensos capítulos de patología cardíaca.

El perfil cardíaco puede también estudiarse en visión lateral o en posiciones oblicuas. Entonces podrán completarse datos sobre el perfil auricular, bien derecho o izquierdo.

Una vez tapizado el bloque cardiovascular por el pericardio (fig. 475), queda en contacto con la tabla esternal, pero no directamente, pues en parte se introducen aquí las pleuras (figura 476). Notemos que el fondo de saco anterior pleural derecho traspasa la *línea esternal media*. Es natural que el fondo de saco pleural izquierdo no llegue ni con mucho a esa línea esternal *media*, pues los fondos de cada lado se mantienen independientes. La separación de estos fondos de saco pleurales se manifiestan en la parte baja, y así tenemos una zona de pericardio en contacto directo con el esternón. La parte interpleural, detrás del mango del esternón, está rellena de grasa en el adulto, pero ocupada por el timo (Ti) durante el desarrollo embrionario y en el crecimiento.

Todos los detalles cardiovasculares indicados deben de referirse a PROYECCIONES sobre la tabla esternal, pero ésta, a su vez, en el vivo, no suele ofrecer en los individuos gruesos suficientes referencias, lo cual obliga a tenerlas que encontrar previamente. Notemos a este propósito que la horquilla del esternón (fig. 477) es siempre deducible por el tacto; lo mismo la segunda y la séptima costilla junto al esternón, por ocupar posiciones perfectamente destacadas en el tórax. En cambio, la tercera, cuarta, quinta

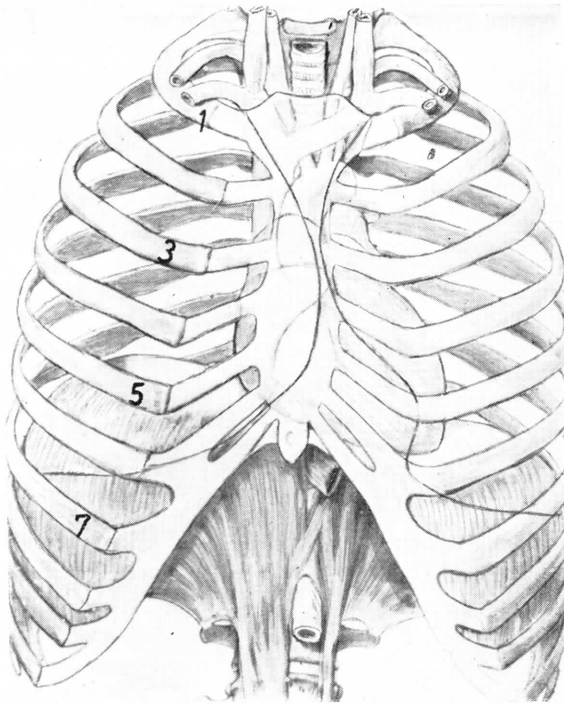


FIG. 477. — Proyecta el perfil del ovoide cardíaco y vascular en el peto esternocostal. Igualmente se proyectan las lengüetas pulmonares que se interponen.

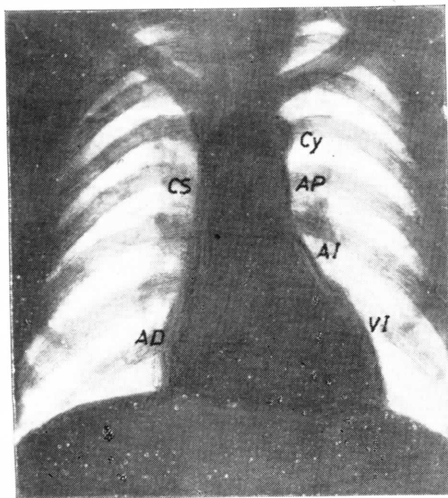


FIG. 478. — Imagen radiográfica del tórax mostrando de preferencia el perfil del bloque cardiovascular.

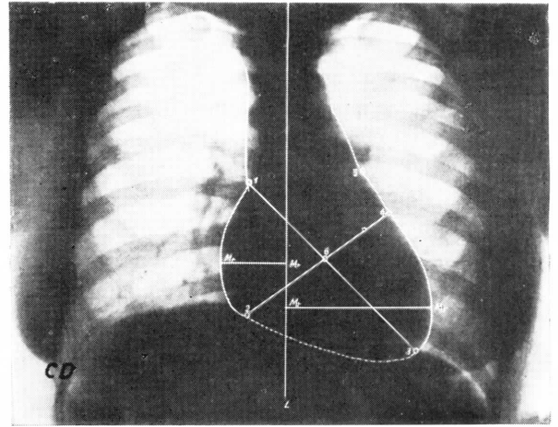


FIG. 479. — El perfil radiológico cardiopulmonar ha sido silueteado, trazándose además el eje longitudinal y transversal cardíaco en relación con la línea esternal media. En cuanto a la imagen pleuropulmonar de la radiografía, destáquense los fondos de saco costodiafragmáticos (CD), un tanto enmascarados por la sombra de la mama.

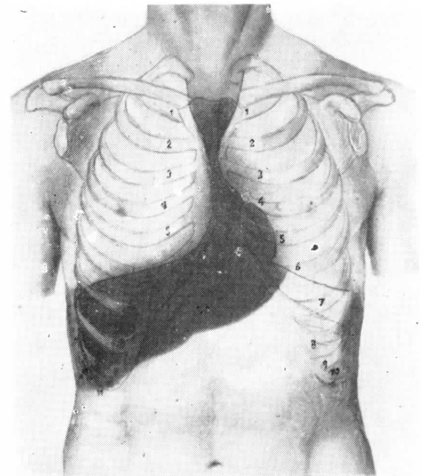


FIG. 480. — Teniendo en cuenta la sombra cardiopulmonar de la radiografía de las figuras precedentes y la parte de este bloque que debe de quedar en contacto con el peto esternocostal, la clínica muestra que la repercusión del tórax en la zona de contacto visceral cardiopulmonar dará un sonido macizo que se continuará con el sonido macizo de más abajo, por el territorio del hígado. Véase, en negro, la proyección de la zona de sonido macizo.

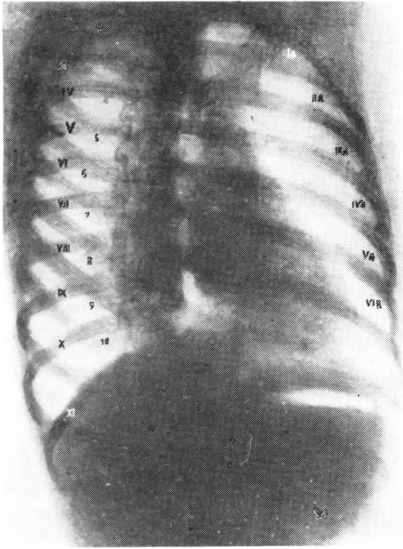


FIG. 481

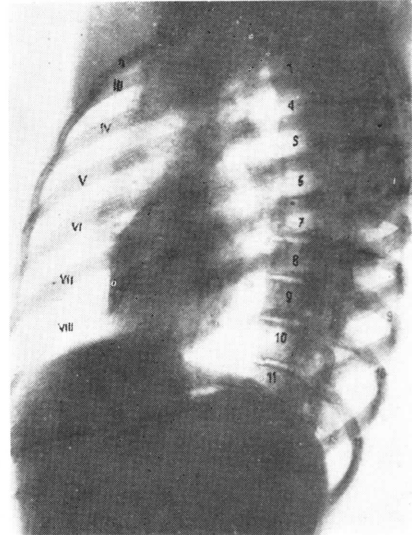


FIG. 482

FIGS. 481 y 482. — Las vísceras cardiopulmonares se observan lateralmente en radiografía, y así se ratifican las siluetas tomadas en la observación de frente de las figuras anteriores. Esto será, además, la única manera de apreciar en clínica el mediastino posterior.

y sexta sólo pueden deducirse contando en sentido ascendente y descendente desde las costillas conocidas. A estos propósitos, notemos que el ovoide cardíaco se extiende tras el esternón, entre el nivel de implantación de la tercera y de la sexta costilla. Trazado el ovoide entre estos límites, superior e inferior, notemos que lateralmente por la derecha podrá rebasar un par de centímetros del reborde esternal; en cambio, por la izquierda, puede rebasar cuatro o cinco centímetros. Advirtamos que la aorta está detrás del mango del esternón, mientras que la pulmonar se encuentra en el segundo espacio intercostal izquierdo. Estos límites permiten establecer el *perfil cardiovascular,* deducido por radiografía y por el procedimiento clínico de la percusión. Las válvulas, según el diagrama indicado, tienen puntos de proyección esternal precisos y pueden ser explorados con relación a estos puntos de proyección por el procedimiento clínico de la auscultación. Sin embargo, el punto de *proyección de cada válvula* en el esternón no suele ser el más apropiado para escuchar su ruido funcionante; además, hay que discriminar el ruido que produce independiente cada válvula. Ello obliga a buscar líneas de propagación valvular que independice sus ruidos; correspondiendo la mitral hacia la mamila izquierda; la tricúspide hacia el apéndice xifoides; la pulmonar hacia el segundo espacio intercostal izquierdo; la aórtica hacia la horquilla del esternón.

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Bloque cardiovascular = *Mediastino anterior*. Perfil cardiovascular. Perfil ventricular izquierdo, ventricular derecho, auricular derecho, vena cava, auricular izquierdo, de la arteria pulmonar, del cayado aórtico. Pericardio. Timo. Contactos petocardíacos. Celda tímica. Fondos pleurales y lengüetas pulmonares anteriores. Proyección de las válvulas y ruidos valvulares del corazón (tricúspide, mitral y sigmoideas).

CAPÍTULO 64

VÍSCERAS RESPIRATORIAS = MEDIASTINO POSTERIOR + REGIONES PLEUROPULMONARES

El MEDIASTINO POSTERIOR es un conjunto de vísceras situado detrás del bloque cardiovascular para integrar así el bloque del *mediastino* en conjunto. De esta suerte, el mediastino consta de una parte anterior o cardiovascular y una parte posterior o *traqueoesofágica* que es la que nos interesa en este momento.

En el estado adulto notemos (fig. 483) la *tráquea,* a base de anillos esqueléticos, que la mantienen abierta permanentemente, que se va a ramificar en dos bronquios. El *esófago* se encuentra por detrás de la tráquea, pegado a ella, pero más abajo se hace cilíndrico (Eso) (figs. 489 y 491) hasta que se pone en contacto con el diafragma. La aorta en el lado izquierdo forma *cayado* (Ao) (fig. 484), que enseguida se hace descendente (Ao) (fig. 491). En el lado derecho, en cambio, el cayado no es manifiesto: lo representa el *tronco arterial braquiocefálico,* el cual se continúa en pequeño tre-

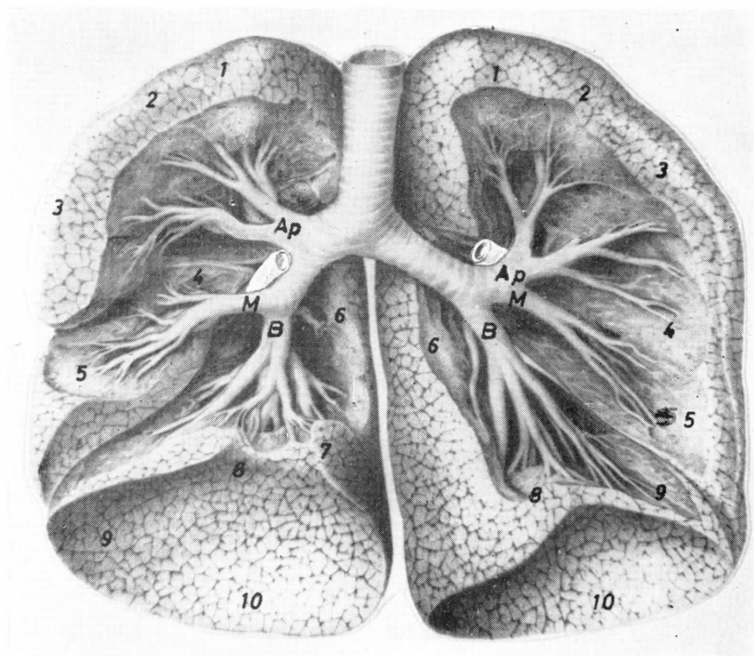


FIG. 483. — Bronquios del hiliopulmonar y de los grandes lóbulos, distribuyéndose segmentariamente. Nótese, del número 1 al 10, la zona aproximada de distribución segmentaria. Téngase en cuenta que el segmento debe de definirse desde el hilio pulmonar y no desde la superficie.

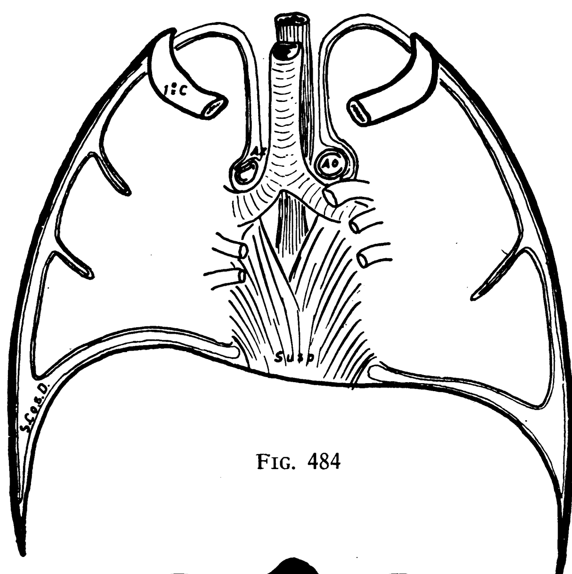


FIG. 484

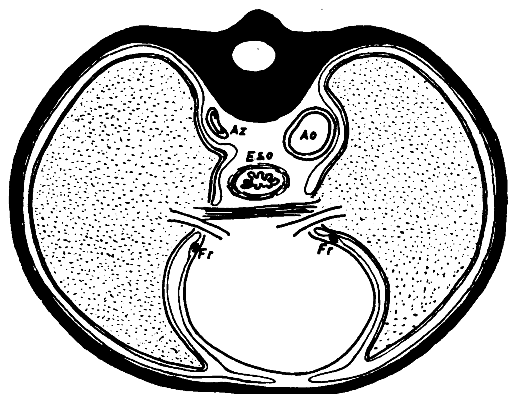


FIG. 485

FIGS. 484 y 485. — Aspecto esquemático de los componentes mediastínicos posteriores y de las regiones pleuropulmonares, de frente y en corte horizontal.

cho con la *arteria subclavia* (ASb) (fig. 488) y ésta, a su vez, se conecta con la aorta descendente mediante el tronco común de intercostales derechas, que es la genuina representación del antiguo arco aórtico derecho. Por lo que se refiere a los troncos venosos, distinguimos en el lado derecho el conducto de Cuvier convertido en *cava superior* (CaS) (fig. 489), a donde va a parar la *ácigos derecha* (Az), que es la representación de la cardinal ascendente. En el lado izquierdo sabemos que el conducto de Cuvier se convirtió en seno coronario cardíaco, quedando independizado el resto del sistema cardinal izquierdo, que forma en el adulto *ácigos izquierdas* poco desarrolladas, dispuestas a anastomosarse con las del lado derecho (Az) (fig. 491).

Por lo que se refiere al *sistema ortosimpático,* veamos el *ganglio estrellado* (Est) (figs. 488, 489, 490 y 491) y la cadena simpática, satélite de las ramas arteriales costales a las que da impulsos vasoconstrictores, mediante fibras que se ramifican por sus paredes; igualmente envía ramas a lo largo de los grandes troncos arteriales aórticos en sentido retrógrado, hacia el corazón, estimulando su tono ventricular, lo que reduce el volumen, obligando, en consecuencia, a aumentar el ritmo. En cuanto al *sistema parasimpático,* veamos el tronco del *neumogástrico* (NG) descendiendo por fuera de los arcos aórticos (arco aórtico en el lado izquierdo y tronco braquiocefálico en el lado derecho), para unirse al esófago según desciende. De esta suerte, el impulso transmitido por el neumogástrico vigoriza el peristaltismo esofágico y contrae la luz bronquial, lo que lleva al estado de asma; no nos olvidemos tampoco de su influencia sobre el corazón, liberando acetilcolina, lo que lleva a la bradicardia. Un tercer nervio podríamos referir, ya citado, pero separado de esta región; se trata del frénico (Fr), que se adapta al bloque cardiopulmonar en su camino descendente.

Notemos, pues, que el *b l o q u e t r a q u e o e s o f á g i c o,* con sus troncos arteriales y venosos adyacentes integra el mediastino posterior, que visto por delante constituye un eje relativamente vertical a base de la tráquea. Ésta se bifurca en sus dos bronquios, siendo el derecho una verdadera continuación (fig. 483); en cambio, el izquierdo es más bien una derivación, por su menor calibre, su mayor longitud y sobre todo su cambio brusco de dirección. Desde estos mismos bronquios se lanzan fibras conjuntivas hasta el diafragma para constituir el llamado *ligamento broncodiafragmático* o suspensorio (Susp) (fig. 484), que obliga a que la tráquea se desplace en relación con los movimientos del diafragma. Notemos detrás de este ligamento el esófago un poco desviado hacia la izquier-

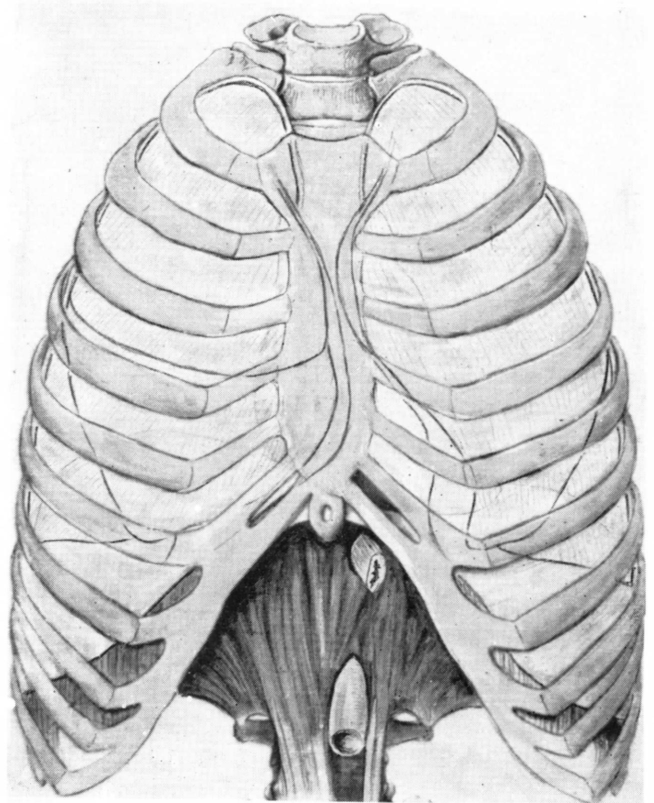


FIG. 486. — Proyección en el peto costal de los fondos de saco pleurales anteriores y costodiafragmáticos, así como de las lengüetas pulmonares que los rellenan.

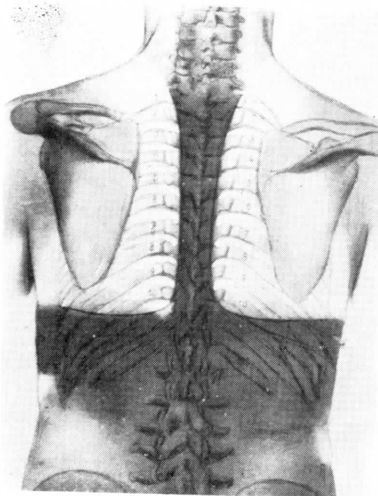


FIG. 487. — El tejido esponjoso y lleno de aire, es capaz de propagar en clínica un sonido producido por la fonación o por la percusión del tórax. El matiz de propagación se escapa a nuestra consideración anatómica; sin embargo, aquí debe ser precisado topográficamente. Las zonas pulmonares de cierto espesor que están en contacto con la pared podrán conservar ese matiz sonoro. A estos efectos, la presente figura muestra una zona clara pulmonar que es la que propaga ese sonido, que en clínica se llama claro, y que contrasta con la zona oscura de la misma figura, que propaga a la percusión sonido mate.

da. Por la izquierda del bloque está el cayado aórtico de este lado, después de haber emitido el tronco arterial braquiocefálico que cruzó hacia la derecha. En la derecha también se encuentra el cayado de la ácigos (Az). Por último, notemos el neumogástrico (NG) descendiendo por detrás de los bronquios para unirse al esófago (figuras 489 y 491). Advirtamos el momento que el neumogástrico pasa por fuera de los arcos aórticos, dando lugar al nervio recurrente (Re), que toma un camino opuesto y, por lo tanto, ascendente, entre la tráquea y el esófago por cada lado.

ENFERMEDADES DE AORTA (ateroma, aneurisma) evolucionan invadiendo el mediastino posterior. Así comprendemos que en el transcurso de dicha enfermedad aórtica se llegue a afectar el recurrente izquierdo motivando afonía por parálisis de la musculatura laríngea de un lado. Puede haber también manifiesta dificultad de la deglución por las relaciones funcionales y de vecindad con el ESÓFAGO. Puede acontecer, en fin,

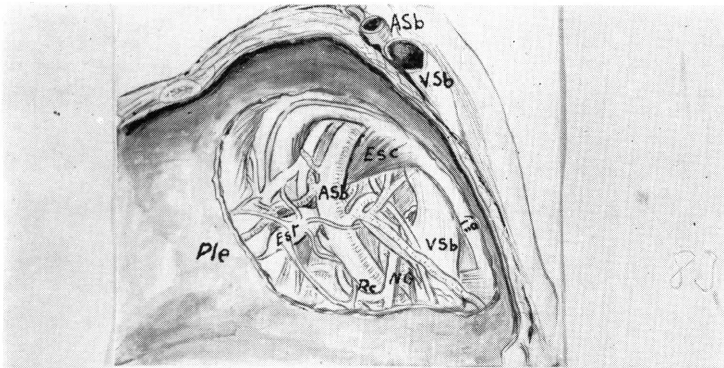


FIG. 488

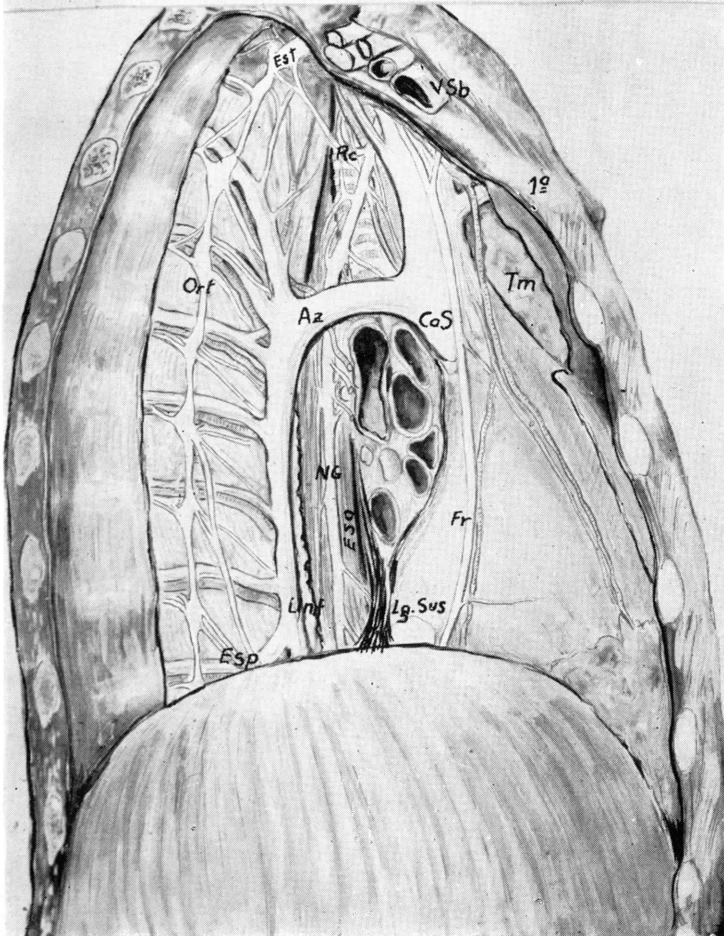


FIG. 489

FIGS. 488 y 489. — Aspecto de la cúpula pleuropulmonar y de la cara derecha del mediastino, una vez resecada la pleura parietal y el pulmón correspondiente.

Fig. 490

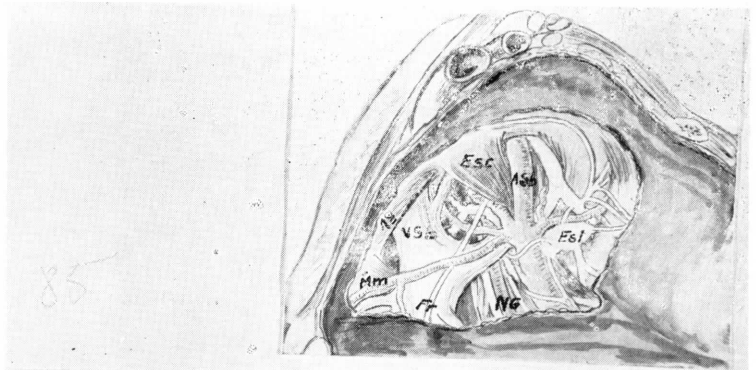
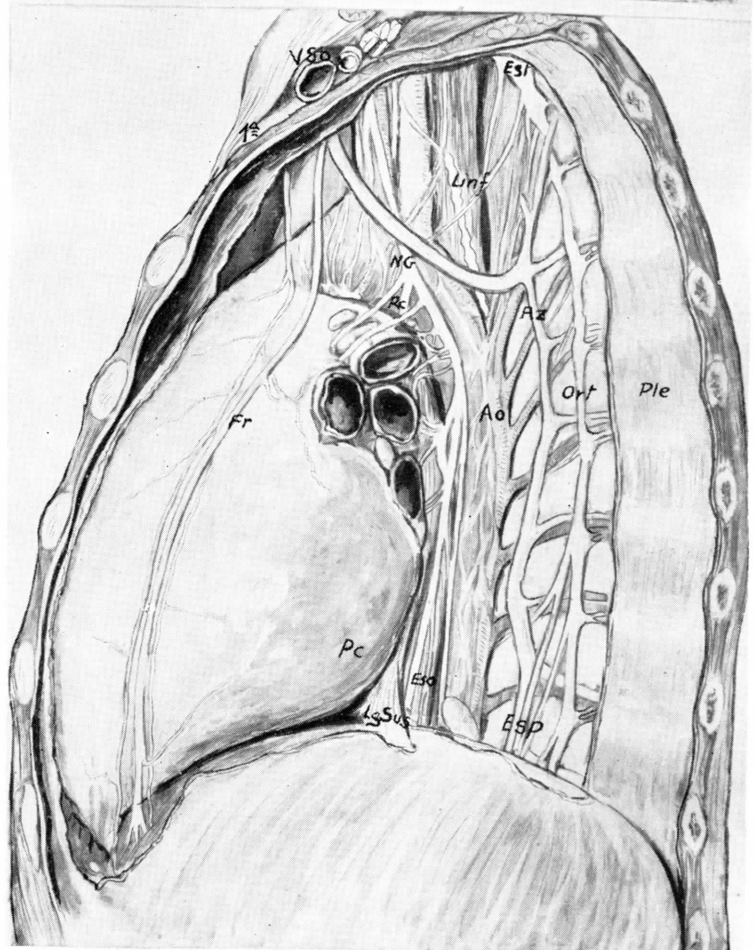


Fig. 491



Figs. 490 y 491. — Aspecto de la cúpula pleuropulmonar y de la cara izquierda del mediastino, una vez resecada la pleura parietal y pulmón correspondiente.

adherencias y perforación de la aorta enferma en el mismo esófago, con la consiguiente hemorragia mortal.

El CONJUNTO PLEUROPULMONAR a base de los pulmones, ofrece primera referencia en el bronquio de origen. A este propósito, la tráquea (fig. 483), ramificada en el bronquio derecho e izquierdo, a nivel del ángulo esternal, constituye un punto de partida. Así, resultan los *bronquios hiliares*, que se dividen enseguida en *bronquios lobulares*, que son tres para cada lado: el apical (Ap), el medial (M) y el basal (B), debiendo notar que en el lado derecho salen los tres un tanto independientes; pero en el lado izquierdo, la longitud manifiesta del bronquio hiliar en su camino por debajo de la aorta (Ao), hace que el bronquio apical y el medial tengan un origen común de un bronquio previo apical medial. Cada uno de los tres bronquios lobulares indicados sabemos que se ramifican en otros bronquios más pequeños llamados segmentos. El número de *bronquios segmentarios* se refiere a diez por cada lado y se numeran comparativamente de arriba abajo de la siguiente forma: los bronquios segmentarios 1, 2 y 3 ocupan el lóbulo superior de detrás a delante; después vienen los bronquios segmentarios 4 y 5, que ocupan el lóbulo medio, de detrás a delante igualmente; el lóbulo inferior muestra el bronquio segmentario 6 o de la tuberosidad pulmonar, el bronquio segmentario 7 o yuxtacardíaco, el segmentario 8 o del borde anterior, el segmentario 9 o del reborde externo y el segmentario 10 o basal propiamente dicho. Notemos que en el lado izquierdo hay un lóbulo apicomedial que, en consecuencia, deberá tener los cinco segmentos correspondientes al lado derecho; el lóbulo basal izquierdo muestra una escotadura cardíaca, lo que impide la existencia del bronquio segmentario yuxtacardíaco 7, haciendo además que el bronquio segmentario del borde anterior 8 sea pequeño a causa de la escotadura cardíaca indicada.

Ante los bronquios pulmonares hiliares se encuentran las *arterias pulmonares* que desde el tronco pulmonar se ramifican en la arteria pulmonar derecha y la izquierda, arterias que van a hacerse retrobronquiales, pero así como en el lado izquierdo el paso de la arteria pulmonar izquierda por detrás del árbol bronquial se realiza desde un principio fácilmente, en el lado derecho,

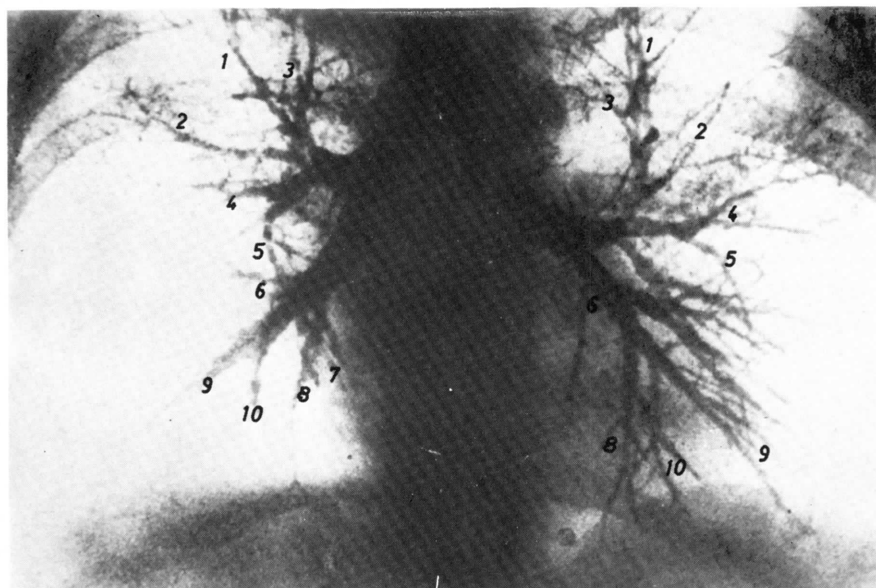


FIG. 492. — En un cadáver se han rellenado los bronquios, destacándose la red bronquial, pudiéndose indicar con cierta aproximación las ramas segmentarias.

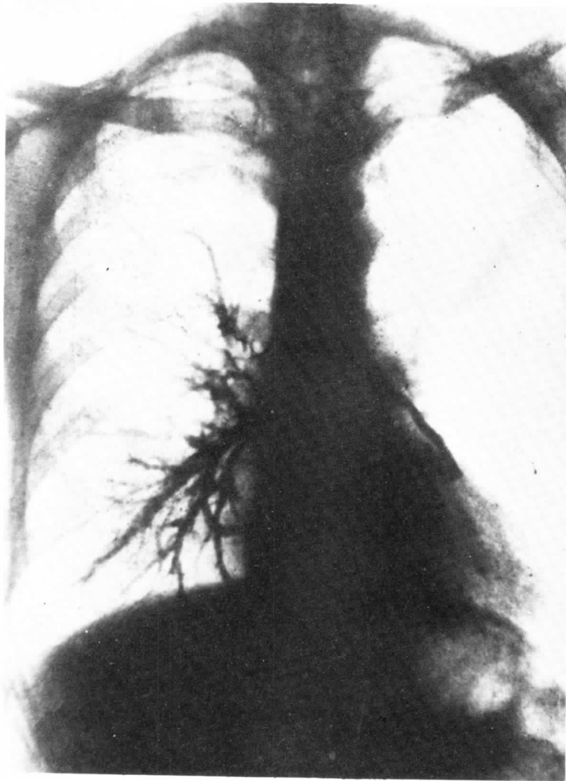


Fig. 493. — En el vivo, este relleno puede plantearse parcialmente, como ocurre en los bronquios del lóbulo basal derecho.

en cambio, la arteria pulmonar derecha tiene que hacerse retrobronquial entre el bronquio apical y el medial (fig. 483); en consecuencia, en el lado derecho la arteria pulmonar satélite del bronquio apical que emita, tiene que ser prebronquial. La situación prebronquial de las ramas arteriales sólo ocurre, pues, en el bronquio apical derecho; en todas las demás zonas las arterias son retrobronquiales. Sobre *venas*, la disposición de referencia inicial corresponde a redes perisegmentarias, esto es: los límites de cada segmento pulmonar van a ser redes venosas y éstas drenarán hacia grandes troncos venosos del hilio pulmonar desde los límites del segmento. Ello es una importante referencia para la resección segmentaria.

El HILIO PULMONAR tiene, pues, como eje el bronquio; delante están las grandes arterias pulmonares; los nervios parasimpáticos van por detrás y emiten profusos ramos retrobronquiales. Las venas en situación hiliar están por debajo del pedículo bronquial. Abundantes ganglios linfáticos deben completar la imagen clásica del hilio pulmonar.

Las *pleuras*, tapizando el interior de la cavidad torácica y la superficie pulmonar, formando, respectivamente, las hojas parietal y visceral ya conocidas, deben ser puntualizadas en algunos detalles: la *pleura visceral* se hunde a nivel de los surcos interlobulares dejando independientes los lóbulos; por lo tanto, las adherencias que se encuentren aquí se deberían, fundamentalmente, a trastornos. La *pleura parietal,* notemos que, lateralmente, es costal; basalmente es diafragmática, dejando el seno *costodiafragmático* clásico (SCosD) (figura 484), que corresponde en declive lateral a nivel de la décima costilla, que es la última costilla fija; aquí se acumulan los exudados pleurales que pudieran formarse en cualquier zona pleuropulmonar; la pleura parietal medialmente es mediastínica y se refleja hacia el hilio pulmonar, tapizando también aquel ligamento broncodiafragmático o suspensorio y convirtiéndolo, en consecuencia, en un *repliegue pleural reflejo,*

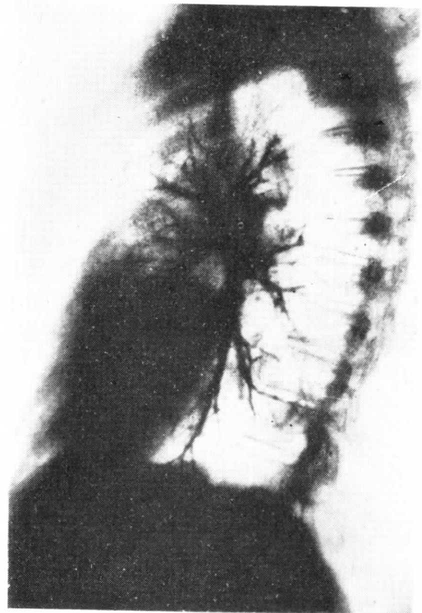


Fig. 494. — Las imágenes bronquiales deben de comprobarse lateralmente, como en este caso ocurre en el lado izquierdo.

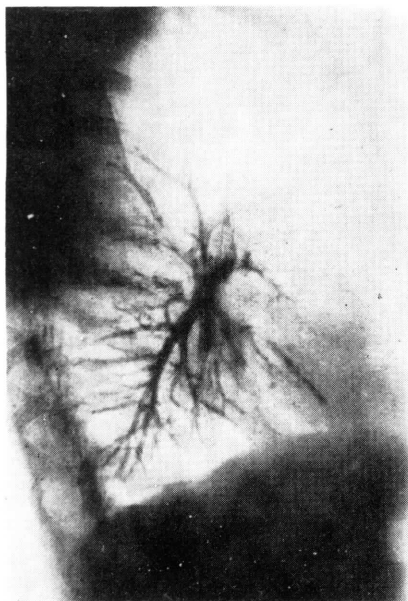


FIG. 495



FIG. 496

FIGS. 495 y 496. — Replección parcial y total, respectivamente, de los bronquios pulmonares derechos.

mediastinopulmonar. La *pleura parietal apical* va a tapizar inferiormente los grandes troncos venosos y arteriales subclavios (ASb y VSb) (figs. 488 y 490); notemos cómo detrás de la arteria subclavia está el ganglio estrellado (Est) y, por lo tanto, también tapizado por la pleura parietal apical. Afecciones del vértice pulmonar se propagan aquí y alteran el ganglio estrellado, lo cual determina una interrupción de las vías ortosimpáticas que por aquí pasan. En este caso, la acción ortosimpática midriática, ya conocida clásicamente, puede quedar alterada. Respecto de fondos de saco de la pleura parietal, ya conocemos los que están delante del bloque cardiovascular, tras el esternón, y que resultan prolongados en sentido descendente por los fondos de saco, pleurales costodiafragmáticos, ya referidos y proyectados por el reborde torácico de las costillas y una buena parte de la décima costilla en su sentido más lateral (figura 490); el fondo de saco costodiafragmático, por detrás, rebasa inferiormente la duodécima costilla y llega al espacio costolumbar de Grynfellt. Por eso, el acceso al riñón por dicho espacio costolumbar ha de prevenir el que se seccione el fondo de saco pleural en evitación de un neumotórax.

La IMAGEN RADIOGRÁFICA mediastínica posterior y pleuropulmonar puede observarse por distintos procedimientos. Sólo nos referiremos al contraste directo (figs. desde la 478 a la 482) y a la inyección bronquial opaca (figs. desde la 492 a la 496). (Sus particularidades son indicadas en las leyendas correspondientes.)

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

Vísceras respiratorias. *Mediastino posterior. Regiones pleuropulmonares.* Bloque traqueoesofágico. Tronco y cayado ácigos. Tronco y cayado aórtico. Conducto torácico. Cadena ortosimpática torácica. Ganglio estrellado. Tronco arterial braquiocefálico. Troncos venosos braquiocefálicos. Arterias y venas subclavias. Nervio neumogástrico. Nervio recurrente. Nervio frénico. Pedículo pulmonar = Hilios pulmonares. Lóbulos pulmonares. Cisuras pulmonares. Segmentos pulmonares. Vértice pulmonar. Base, tuberosidad, lengüetas pulmonares. Pleura parietal. Fondos de saco pleurales costodiafragmáticos. Cúpula apical. Pleura mediastínica. Ligamentos interpulmonares = Ligamento broncomediastínico. Proyecciones costales del perfil pulmonar y fondos de saco pleurales.

CAPÍTULO 65

REGIONES DEL CUELLO

Se trata de una compleja encrucijada, confluencia de regiones adyacentes; tales son: la cabeza sostenida y orientada en sus movimientos; el raquis, que transmite en vertical el peso de la cabeza; el tórax, que es ayudado por el cuello en movimientos inspiratorios; la raíz del miembro, en fin, que tiene que recibir del cuello sus paquetes vasculonerviosos.

En el CUELLO destacan *referencias esqueléticas* importantes: la cabeza apoyada en el esqueleto del raquis, a ambos lados del cual sobresalen las costillas (fig. 497), debiendo de notar la primera y la segunda. Una séptima costilla cervical se reabsorbe durante el desarrollo y sólo persiste como patológica. Todas las costillas apoyan debidamente en sus apófisis transversas. La representación costal en las anterior de sus apófisis transversas, debiendo de distinguir el de la sexta apófisis, así como el de la quinta, cuarta y tercera. Notemos por arriba que las apófisis transversas de la primera y segunda vértebra son unituberosas. Como representación en la cabeza de apófisis transversas debemos de distinguir la mastoides, así como la *apófisis yugular* que delimita el agujero rasgado posterior. Los movimientos que hemos referido antes: de orientación de la cabeza, de enderezamiento del cuello y de ayuda respiratoria, van a ser realizados por *grupos neuromusculares, prevertebrales, escalénicos* y *supraclaviculares,* que componen las regiones de estos nombres.

P R E V E R T E B R A L M E N T E está el músculo *largo del cuello* (LC) (fig. 498), que desde el arco anterior del atlas llega longitudinalmente hasta los primeros cuerpos vertebrales dorsales y que oblicuamente se ata mediante un fascículo descendente y un fascículo ascendente, confluentes ambos en los tubérculos anteriores de las apófisis transversas tercera, cuarta, quinta y sexta. Este músculo *contrarresta la acción extensora de los de la nuca;* además, es complementado por el *recto anterior mayor* (RM), que desde la apófisis basilar del occipital se lanza a los mismos tubérculos anteriores de las vértebras indicadas, así como el *recto anterior menor* (Rm) que lo hace hasta la apófisis transversa del atlas, y el *recto lateral* (RL) que lo hace desde el agujero rasgado posterior, como ya se sabe. Este paquete de músculos prevertebrales es envuelto por la llamada aponeurosis prevertebral que los aisla y facilita el deslizamiento de las vísceras que están delante. A tal propósito, recordemos que en un desdoblamiento alto de esta aponeurosis, se encuentra el *ganglio linfático retrofaríngeo* que recoge la linfa del círculo linfático faríngeo y lo drena en sentido descendente.

L A T E R A L M E N T E están los *m ú s c u l o s e s c a l e n o s* que definen la región de este nombre, distinguiendo la *masa escalénica posterior* (EsP) (fig. 498), que tira de

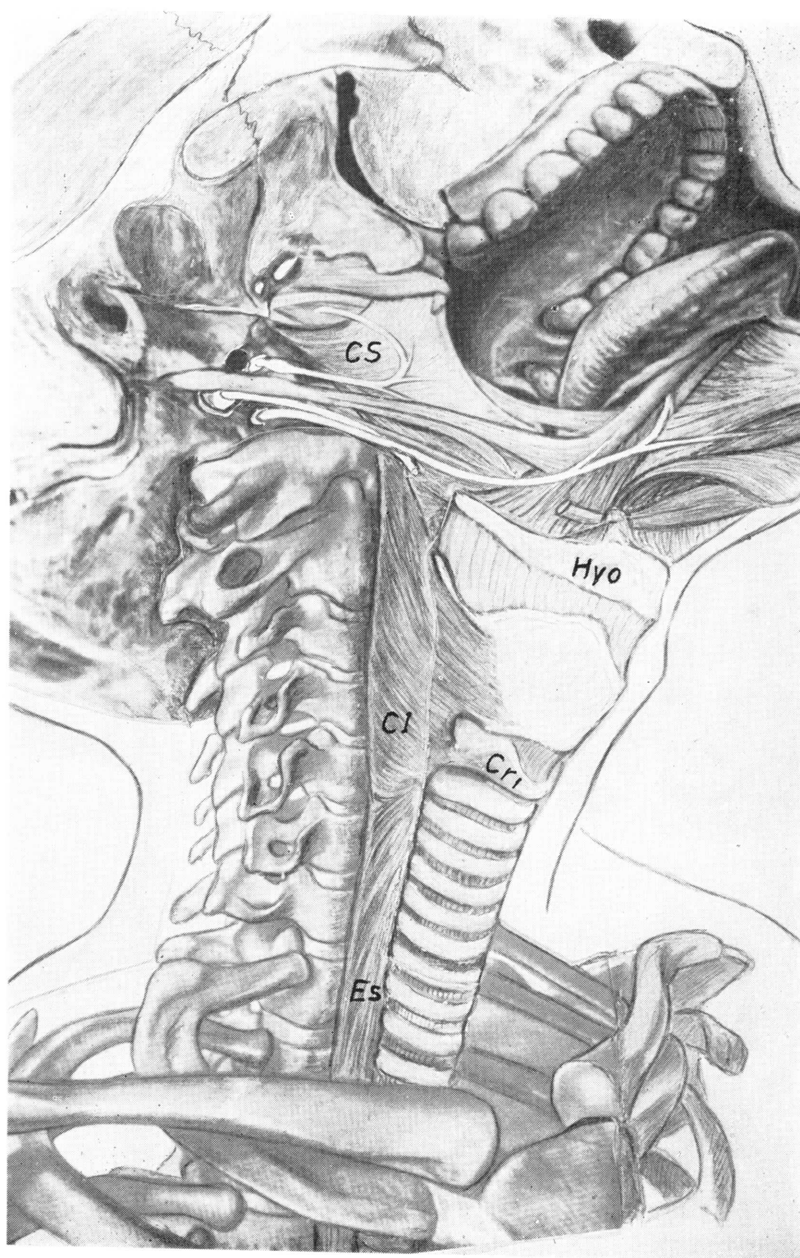


FIG. 497. — Referencias esqueléticas y viscerales para las regiones del cuello.

todas las apófisis transversas cervicales hacia su atadura inferior, que corresponde al ángulo posterior de la primera y segunda costilla, con lo cual se establece un enderezamiento del cuello en sentido lateral. Distinguimos también la *masa escalénica anterior* (EsA), que eleva la primera costilla tirando a nivel de su tubérculo escalénico hacia arriba hasta los tubérculos anteriores de las apófisis transversas que lo poseen y, por lo tanto, de la tercera, cuarta, quinta y sexta; con ello se imprime a la primera costilla un verdadero movimiento inspiratorio. Entre ambas masas escalénicas salen las raíces raquídeas correspondientes (d1, c8, c7, c6, c5, c4, c3, c2 y c1) (fig. 498). Notemos cómo desde la c5 hasta la d1, inclusive, se constituye el *plexo braquial* y

cómo las cuatro primeras raíces cervicales se conectan en arco mutuamente para constituir el *plexo cervical*. Recordemos que del cuarto nivel salen fundamentalmente impulsos respiratorios, debiendo a este propósito distinguir el *nervio frénico* (Fr), que desciende ante el escaleno anterior. Sus impulsos se asocian a los impulsos derivados de otros nervios de tipo respiratorio. Tal es el caso de los nervios pectorales y el subclavio que envían una pequeña rama de conexión hacia el frénico (Fr). Por eso, cuando el tisiólogo quiere inutilizar los impulsos frénicos, tendrá que cortar, además del frénico, sus conexiones, con el mismo fin. Algo por encima del nivel respiratorio, tenemos ramas que forman el llamado *asa nerviosa de los infrahioideos,* que se une al

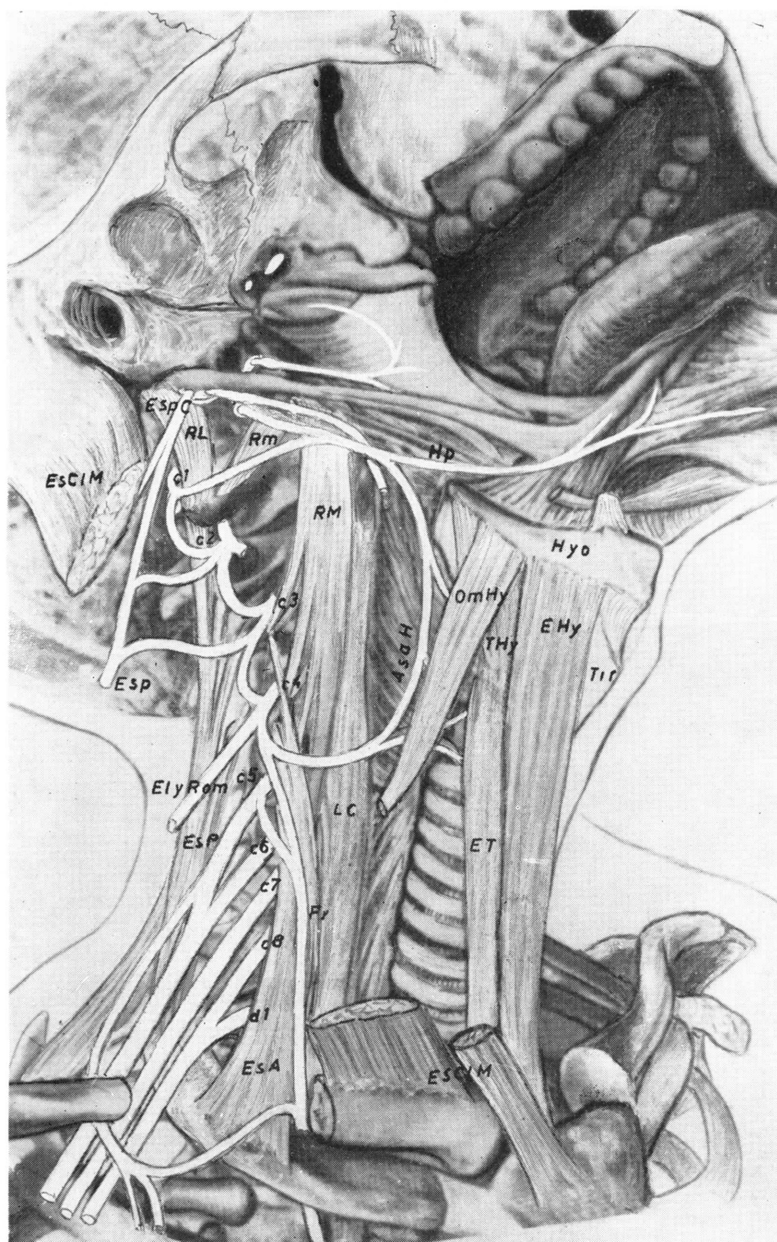


FIG. 498. — Sistemas neuromusculares que van a integrar la región prevertebral y la escalénica.

hipogloso (AsaH), músculos que también colaboran en la inspiración. Más arriba aún, está la conexión del *asa espinal* (Esp), que juntamente con el nervio espinal cefálico (EspC), procedente del agujero rasgado posterior, enviarán impulsos menos respiratorios, pero más específicos de orientación de la cabeza, al contraer la musculatura que le corresponde.

En esta misma zona escalénica debemos de distinguir la *cúpula pleural* abrazada por la primera costilla, sostenida bajo la *arteria subclavia* (ASb) (fig. 499). Esta arteria emite la *vertebral;* el *tronco común de primeras intercostales,* del que enseguida deriva la *cervical profunda;* está la *escapular posterior* (EP) y la *mamaria interna.* De esta misma subclavia notemos cómo deriva

FIG. 499. — Arterias del cuello situadas sobre los sistemas neuromusculares de la figura precedente.

hacia la superficie el llamado *tronco tirobicérvico-escapular,* que emite, a su vez, una *tiroidea inferior* (Ti), una *cervical ascendente* (CA), una *cervical superficial* y una *escapular coracoidea,* como ya se sabe (Cor, fig. 499). El sistema ortosimpático, satélite del arterial indicado, corresponde al *ganglio estrellado* (Est) enganchado por multitud de asas que rodean a la vertebral, a la subclavia y al tronco intercostal de los primeros espacios, y continuando hacia arriba mediante la cadena ortosimpática que, despegándose de la región prevertebral, va a adherirse a la carótida interna (CI) cuando se mete en la base del cráneo, formando el *ganglio ortosimpático cervical superior.* Esta cadena ortosimpática, cuando cruza a la arteria tiroidea inferior (TI), le proporciona asas anastomóticas y ganglios que, en algunos casos, tienen un volumen suficiente para individualizarse como ganglios ortosimpáticos cervicales medios; todo ello para regir el tono arterial. Recordemos en esta misma región la *vena subclavia,* que

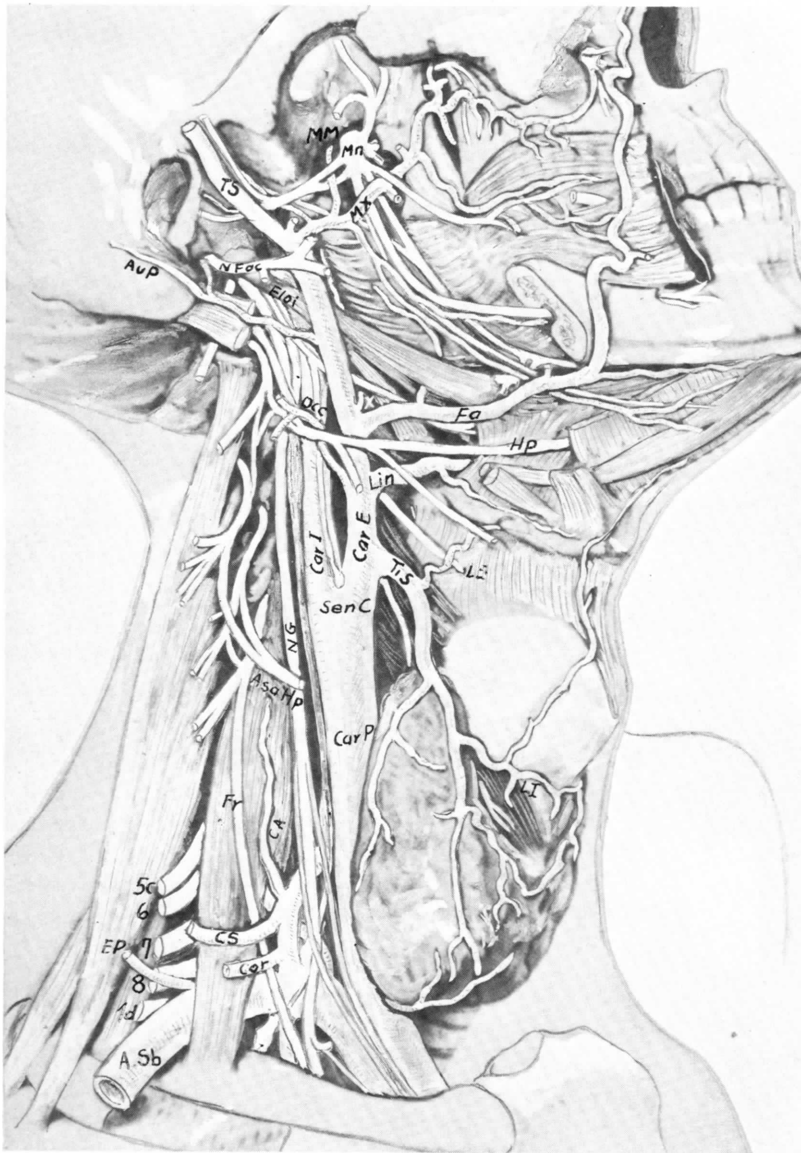


FIG. 500. — Paquete vasculonervioso del cuello faltando las venas yugulares.

se reúne con la yugular profunda formando un complejo ángulo venoso al que confluyen también muchas otras bocas venosas. Esta zona venosa de confluencia ofrece dificultades circulatorias en el momento de la inspiración; para remediar eso, dichas venas están adheridas a la llamada *aponeurosis cervical media* (ApCM) (figura 501), que llega aquí prendida al músculo omohioideo. Este músculo omohioideo se contrae por impulsos del asa nerviosa de los *músculos infrahioideos,* ya indicada anteriormente con su matiz inspiratorio.

Supraclavicularmente tenemos músculos que orientan la cabeza a base del *esternocleidomastoideo* y el *trapecio* (figura 501), cuyas inserciones inferiores se hacen en la clavícula, dejando entre ambos el llamado espacio supraclavicular, estando inervados por el *asa espinal* (Esp) (fig. 498 y 533). Hacia este espacio supraclavicular confluyen nervios sensibles recogidos en abanico desde la región mastoidea, auricular, cervical transversa, piel de la clavícula y del acromion, constituyendo así filetes que toman el nombre de las regiones, de donde recogen la *sensibilidad,* hacia el plexo cervical (PlC) (fig. 503). Recordemos igualmente *venas yugulares externas* (YuE) (fig. 502) descendiendo lateral y superficialmente, perforando las aponeurosis ya indicadas.

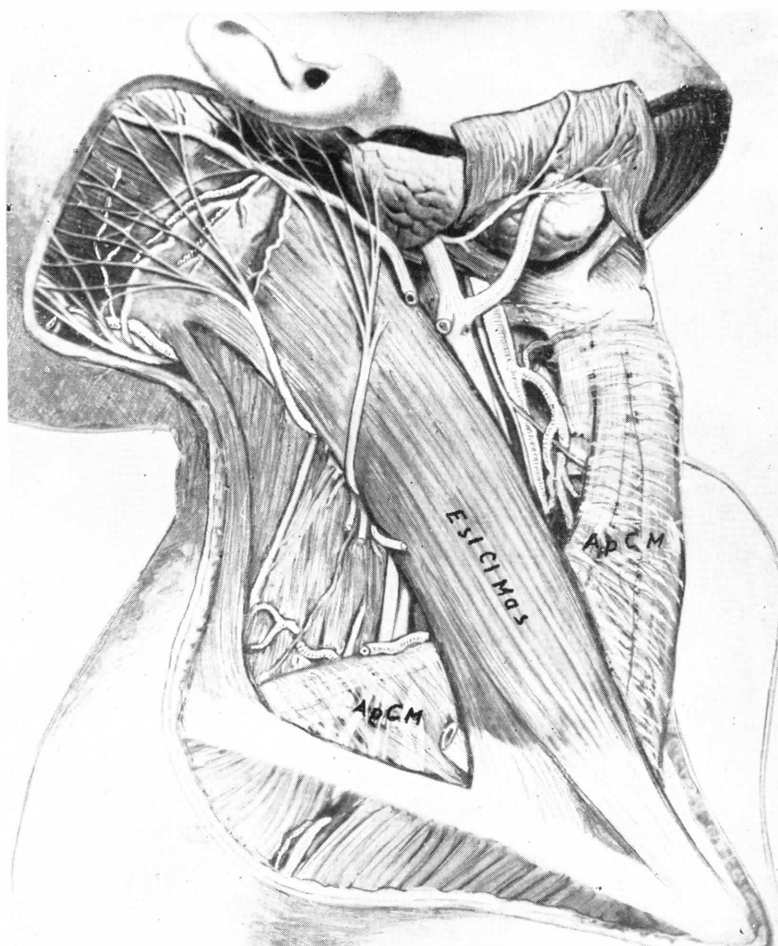


FIG. 501

FIGS. 501, 502 y 503. — Tres aspectos de disección superficial del cuello, representando fases reconstructivas de la región supraclavicular, vascular e infrahioidea.

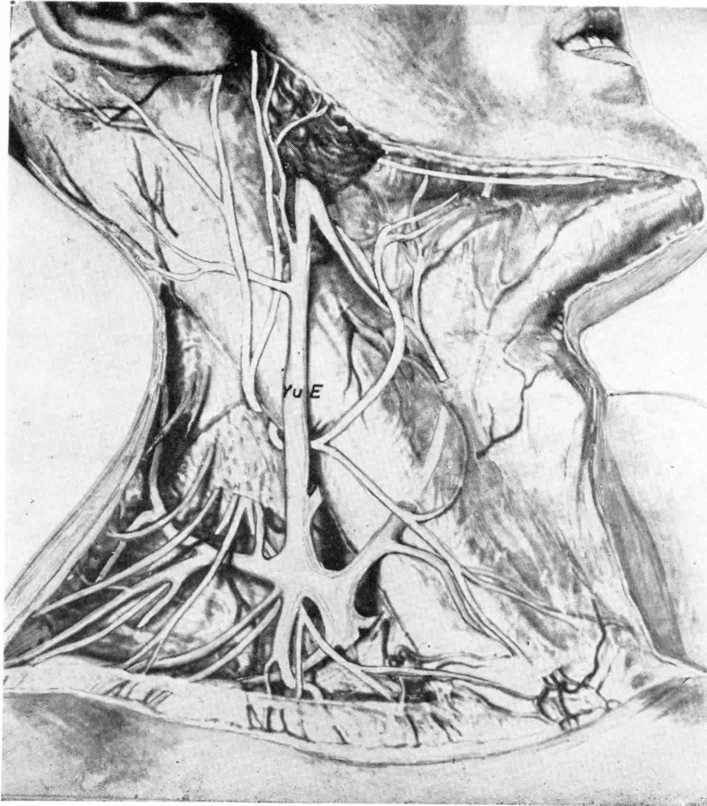


FIG. 502

Tenemos un BLOQUE VISCERAL con la *tráquea y laringe* formando un eje visceral respiratorio, que asciende justamente por el centro de la abertura del vértice del tórax (fig. 497). Recordemos la tráquea con sus anillos esqueléticos, incompletos por detrás, y la laringe, que se inicia desde una base que corresponde al *cartílago cricoides* (Cri) a nivel de la sexta vértebra cervical; el *cartílago tiroides,* como un escudo saliente hacia delante, puede balancearse en sentido anteroposterior merced a la articulación de su asta inferior con el cricoides. Por este balanceo, el espacio que media entre el sello del cricoides y el tiroides puede variar en todos sus diámetros y, en consecuencia, dar mucho margen para la regulación de la columna aérea respiratoria y, en concreto, para la fonación. Observemos, en fin, cómo el cartílago tiroides se une al hueso hioides (Hyo) mediante una amplia membrana.

Las vísceras digestivas, *faringe* y *esófago,* que corresponden a la región de nuestro estudio, deben de referirse desde el músculo *constrictor medio* que, atado en la base del cráneo y expansionado abrazando al segmento de la faringe que le corresponde, se recoge en el asta mayor del hioides. Está, sobre todo, el *constrictor inferior* (CI), que inserto de una forma parecida al constrictor medio, a nivel del segmento faríngeo que le corresponde, se recoge a ambos lados del cartílago tiroides y cricoides. Está, por último, el *músculo esofágico* (Es), que, expansionado a todo lo largo del esófago, se recoge en una inserción de sostén detrás del sello del cricoides. Los tres músculos indicados, a base de fibras musculares transversales, oblicuas y longitudinales, establecen una onda peristáltica en el proceso de la deglución cuando el bolo necesita ser empujado. Esta onda peristáltica, aparte de su progresión descendente, determina a la vez elevación de las vísceras faríngeas, laríngeas y esofágicas, a causa

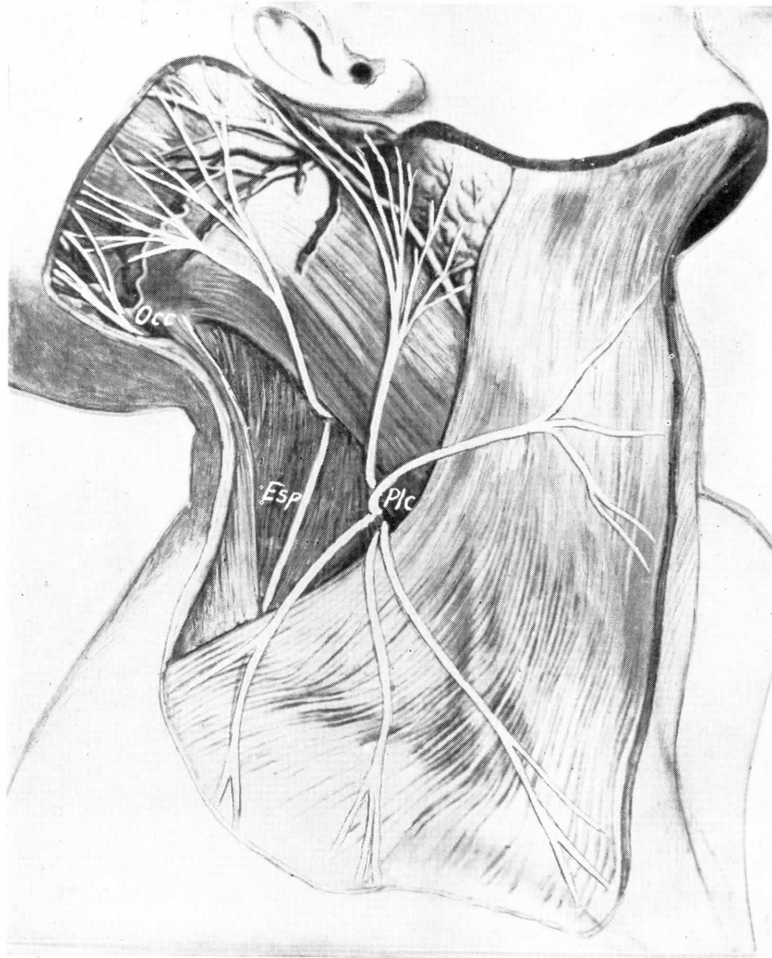


FIG. 503

de la contracción de los componentes longitudinales de las musculaturas indicadas.

Es sabido que el peristaltismo deglutor está regido por las ramas faríngeas superiores procedentes del *ganglio plexiforme del neumogástrico*. También está regido por el impulso del *nervio recurrente* (Re), que depende también de dicho ganglio, pero después de un largo trayecto descendente, por el neumogástrico. Si el bolo alimenticio tiene volumen y consistencia, entonces sensibiliza la mucosa faríngea y desencadena una corriente sensible que llega al ganglio sensible del neumogástrico, donde se podrá establecer el correspondiente reflejo hacia el ganglio plexiforme, que según su intensidad será peristáltico y en este último caso se establecerá la náusea y el vómito. El funcionalismo de la laringe para la respiración y para la fonación tiene un *componente motor que va por el recurrente* y un *componente sensitivo* que recoja toda excitación de cuerpo extraño en la laringe, y lo lleve por el *nervio laríngeo superior* hacia el ganglio neumogástrico sensible, para provocar el reflejo tusígeno. La parálisis de los neumogástricos de ambos lados determina naturalmente una parálisis de la deglución y de la fonación, siendo esta última circunstancia tan grave, que produce la muerte en el acto, ya que la atonía de las cuerdas vocales en ambos lados hace que se comporten como válvulas oclusoras en el momento de la inspiración.

Los *pedículos vasculonerviosos de la laringe* se disponen superior e inferiormente.

El pedículo superior está constituido por el nervio *laríngeo superior sensible* (LS) (figura 500) y la rama arterial de la *tiroidea superior* (TiS), que sale justamente del seno carotídeo (SenC); por allí también drena un pedículo linfático superior. El pedículo inferior corresponde al *recurrente* y a la *arteria tiroidea inferior* que se engancha a este nervio; todo ello está acompañado por el drenaje linfático inferior. Muy relacionados en estos pedículos están la *glándula paratiroides superior* y la *paratiroides inferior,* incrustadas en la masa de la *glándula tiroides.* Los lóbulos e istmo de la glándula tiroides dependen embriológicamente de una raíz que asoma por la membrana tirohioidea, raíz que procede de la mucosa de la lengua. Naturalmente, el istmo de la glándula tiroides está por debajo del anillo del cricoides, que es donde encuentra espacio para expansionarse.

De este estudio resultan las siguientes REGIONES:

Una región profunda, la *prevertebral,* que no tiene representación en superficie. Después, la *región escalénica,* englobada con la de la *cúpula pleural* y cuya representación en superficie es el *espacio supraclavicular.*

En tercer término está la llamada *región vascular del cuello* o carotídea, cuya representación en superficie es el esternocleidomastoideo.

En último término está la región visceral faringolaríngea, también llamada *región infrahioidea* por englobar las musculaturas y aponeurosis de este nombre que cubre el bloque visceral indicado[1].

---

1 Accesos anatomoquirúrgicos en el cuello: Acceso a los paquetes vasculonerviosos de la región carotídea (apartado 1.° del capítulo 66). Acceso a los paquetes vasculonerviosos de la región supraclavicular, escalénica y supracupular (apartado 2.°, capítulo 66). Acceso en la región infrahioidea sobre tiroidectomía y traqueotomía (capítulo 71).

CONCEPTOS A PUNTUALIZAR:

REGIONES DEL CUELLO. *Regiones laterales:* Supraclavicular = Escalénica = Cupular. Región vascular = Carotídea = Región esternomastoidea. *Regiones medias.* Región prevertebral. Región visceral del cuello = Región infrahioidea. Músculo largo del cuello. Recto anterior menor. Recto anterior mayor. Recto lateral. Ganglio linfático retrofaríngeo. Músculos escalenos anterior y posterior. Troncos raquídeos cervicales. Plexo nervioso cervical. Plexo nervioso braquial. Nervios frénicos (principal y accesorios). Arteria subclavia. Tronco tirobicérvico escapular. Vena subclavia. Músculo esternocleidomastoideo. Músculo trapecio. Músculos infrahioideos. Asa nerviosa espinal. Asa de los infrahioideos y del hipogloso. Laringe y tráquea. Faringe y esófago. Substrato final de la deglución. Nervio neumogástrico, recurrente. Tiroides y paratiroides. Pedículos vasculonerviosos del tiroides. Ortosimpático cervical. Ganglio estrellado o cervical inferior. Ganglio cervical medio.

CAPÍTULO 66

ACCESO A LOS PAQUETES VASCULONERVIOSOS DEL CUELLO Y CABEZA

Las proyecciones vasculonerviosas en superficie son las que plantean la vía de acceso a partir de la incisión cutánea. Después habrá que considerar las referencias que van apareciendo conforme se va profundizando en la vía elegida.

EL PAQUETE VASCULONERVIOSO PRINCIPAL DEL CUELLO, dispuesto verticalmente (Ac) (fig. 504) por dentro del esternocleidomastoideo, no coincide con la dirección de dicho músculo, ya que éste no es vertical y cruza el paquete. El momento de su cruzamiento es el punto de proyección que interesa para la vía de acceso, que naturalmente debe de caer sobre el *borde anterior del músculo esternocleidomastoideo* (1.º) (fig. 505). Entonces, tras la separación de los labios cutáneos (que interesan también al plano de panículo adiposo y carnoso), debemos de caer sobre la aponeurosis cervical que envuelve el músculo esternocleidomastoideo y liberar el borde anterior de este músculo. La buena separación de los dos labios de la incisión (incluyendo la aponeurosis cervical superficial también cortada), permite una abertura cuyo labio externo corresponde al esternocleidomastoideo rechazado (ECM) (fig. 507) y cuyo labio interno dejará pronto al descubierto musculatura infrahioidea (IH) oblicuamente dispuesta. Detrás de ésta, y en términos generales separando hacia adentro el grupo muscular indicado, encontramos el paquete vasculonervioso del cuello dispuesto verticalmente, cuyos componentes quedan reconocidos (al abrir la advertencia de este paquete) a base de la *carótida* (C) por dentro, la *gran yugular* (Y) por fuera y el *nervio neumogástrico* entre ambos.

DEPENDENCIAS VASCULONERVIOSAS HACIA LA RAÍZ DEL MIEMBRO. Se relacionan casi todas con la cúpula pleural sobre la que se deslizan. La proyección (figura 504) de los vasos subclavios (Sb) y del plexo braquial (Pl) debe ser referido al escaleno anterior (Esc), músculo que no se palpa bajo la piel por encontrarse muy profundo; en cambio, se puede palpar su tubérculo de inserción en la sexta apófisis transversa cervical (X), para lo cual basta con aplicar profunda y suavemente el dedo en el hueco supraclavicular. Este tubérculo ha de servir también otras importantes referencias aquí, como es para la arteria vertebral e indirectamente para la cadena ortosimpática que nos llevará al ganglio estrellado. Todas estas formaciones ofrecen palpitante interés en clínica quirúrgica.

La incisión (2.º) (fig. 505) pretende dejar ampliamente al descubierto los principales componentes de la región supraclavicular que más profundamente se han de referir al músculo escaleno y a la cúpula pleural. Por

este motivo, si se hace un corte que coja el borde posterior del esternocleidomastoideo y que al llegar a la clavícula se incurve en «ele» hacia atrás a lo largo de ésta, entonces puede movilizarse un colgajo bastante amplio (fig. 506). Mientras tanto, el labio anterior de la incisión muestra enmarcado en la abertura el borde posterior del esternocleidomastoideo (ECM) (fig. 506), así como la cara superior de la clavícula (Clv). El fondo, inferiormente es aponeurótico liso, en cuanto se refiere a la aponeurosis cervical media (ACM), limitada por el músculo omohioideo. Superiormente hay una parte irregular en este fondo, muy grasienta (Gr), que debe de ser disociada y rechazada junto con el colgajo posterior, hasta que se descubra el músculo escaleno anterior, que se comprueba previamente al tocar el tubérculo de la sexta apófisis transversa (X), y el *frénico* (Fr), que se desliza verticalmente ante el músculo indicado. Inmediatamente por fuera del escaleno, puede apreciarse el *plexo braquial* (Pl) (figura 506).

Forzando una mayor separación en la vía de acceso, procuremos que la aponeurosis cervical media sea rechazada hacia delante (2.°) (fig. 507). Entonces el plexo braquial (Pl) queda más en manifiesto y lo mismo la *arteria subclavia* (ASb) y la *vena subclavia* (VSb). Un mayor rechace de la aponeurosis cervical media, así como del músculo esternocleidomastoideo, juntamente con todo lo movible que hay en profundidad, nos ofrece bien visible el tubérculo de la sexta apófisis transversa (X), e insertándose en él, no solamente el músculo escaleno (Esc), sino también el músculo largo del cuello (LC), que es prevertebral. Notemos que las fibras de ambos músculos van a converger desde abajo al tubérculo óseo que indicamos y que en este ángulo muscular formado asciende la *arteria vertebral*, encontrándose aquí la *cadena ortosimpática* y más abajo el *ganglio estrellado*, por detrás del arranque de la arteria vertebral desde el mismo tronco subclavio.

DEPENDENCIAS VASCULONERVIOSAS HACIA LA CABEZA. Se establecen nuevos paquetes al unirse a elementos nerviosos que descienden, como ocurre, entre otros, al nervio hipogloso (NH) (fig. 504). Ello debe de ser buscado en zona diferente, referidas a la mandíbula (como son: La *zona retrogonial* o región de Farabeuff (3.°) (fig. 505). La *zona submandibular* o región de Pirogoff (4.°). La *zona retromandibular* o región parotídea (5.°). Estudiemos las vías de acceso en cada una de estas tres regiones.

RETROGONIALMENTE notemos, ante todo, la proyección de las dos carótidas, externa e interna, cruzadas por el nervio hipogloso (NH) (fig. 404). La incisión queda entre el ángulo mandibular y el músculo esternocleidomastoideo (3.°) (fig. 505). La separación de los dos labios cutáneos que lleva consigo la del panículo adiposo y carnoso de la región descubre una aponeurosis que, a su vez, disociada, ofrece una barrera glandular salivar que, por detrás, corresponde a la parótida (Par) (fig. 507) y que por delante corresponde a la glándula submandibular (SbM). Esta barrera glandular debe ser rechazada hacia arriba ampliamente, ayudándose por desbridamientos aponeuróticos en la región. Entonces queda al descubierto el vientre posterior del músculo digástrico (Dg) y más abajo el nervio hipogloso (NH). Así es fácil, tras nuevos desbridamientos aponeuróticos, el descubrir la *carótida interna* (CI) y la *carótida externa* (CE), arterias enmarcadas por la *gran vena yugular* (Y) y por el afluente *tronco venoso tirolinguofacial*. Notemos entonces el *nervio neumogástrico* (NG). La separación de la carótida interna hacia adentro y de la yugular con el neumogástrico hacia afuera permite apreciar el fondo prevertebral donde está la *cadena simpática* (S) y el *ganglio cervical superior*. Esta cadena y ganglio bien descubiertos ofrecen una amplia abertura en profundidad por donde se llega (flecha) al espacio retroestiloideo, de tan compleja constitución.

SUBMANDIBULARMENTE, el nervio hipogloso es quizás el elemento de referencia esencial (NH) (fig. 504) cuya proyección marca la

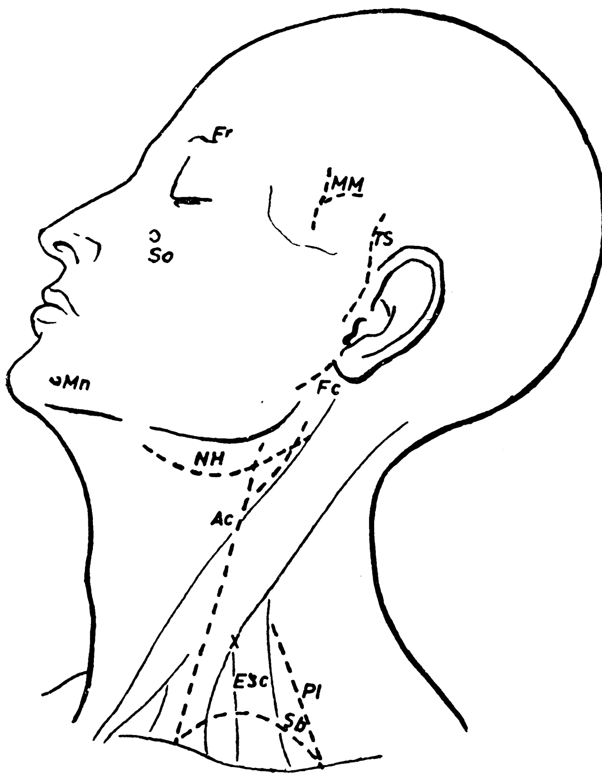


FIG. 504

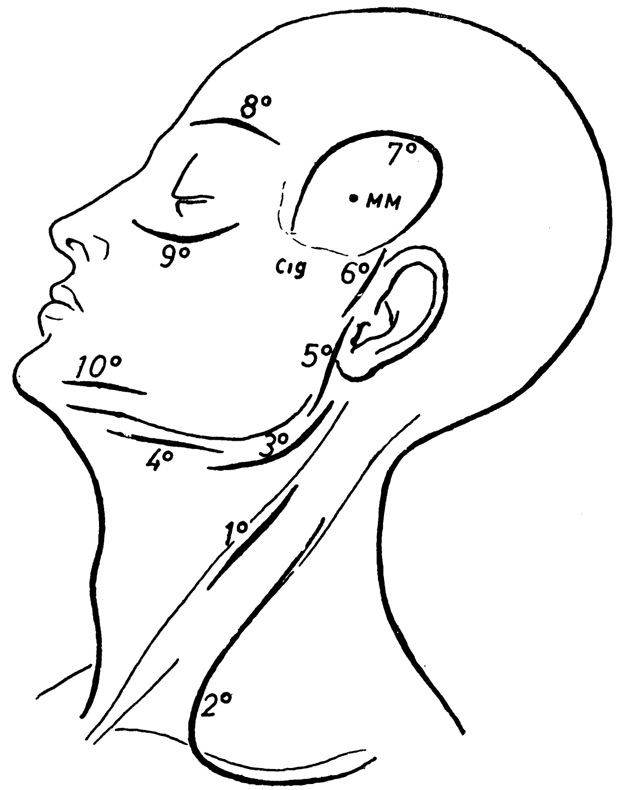


FIG. 505

FIG. 506

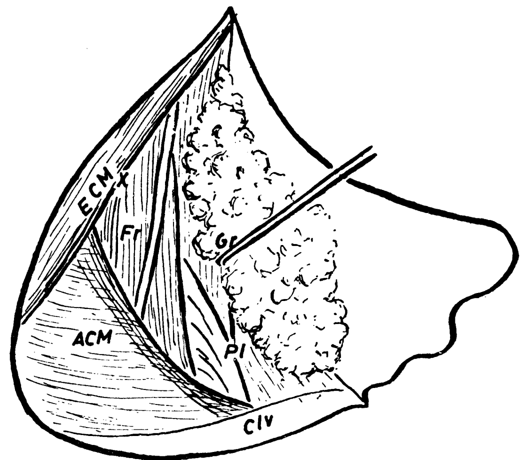


FIG. 504. — Proyecciones de paquetes vasculonerviosos del cuello y cabeza (líneas de puntos).

FIG. 505. — Diversas incisiones cutáneas (línea fuerte con la numeración desde el 1.° al 10.°).

FIG. 506. — En la incisión cutánea para acceso a las derivaciones vasculonerviosas en la raíz del miembro (núm. 2 de la fig. 505), se ha hecho la reclinación de un colgajo cutáneo disecado supraclavicularmente, señalándose después algunas referencias.

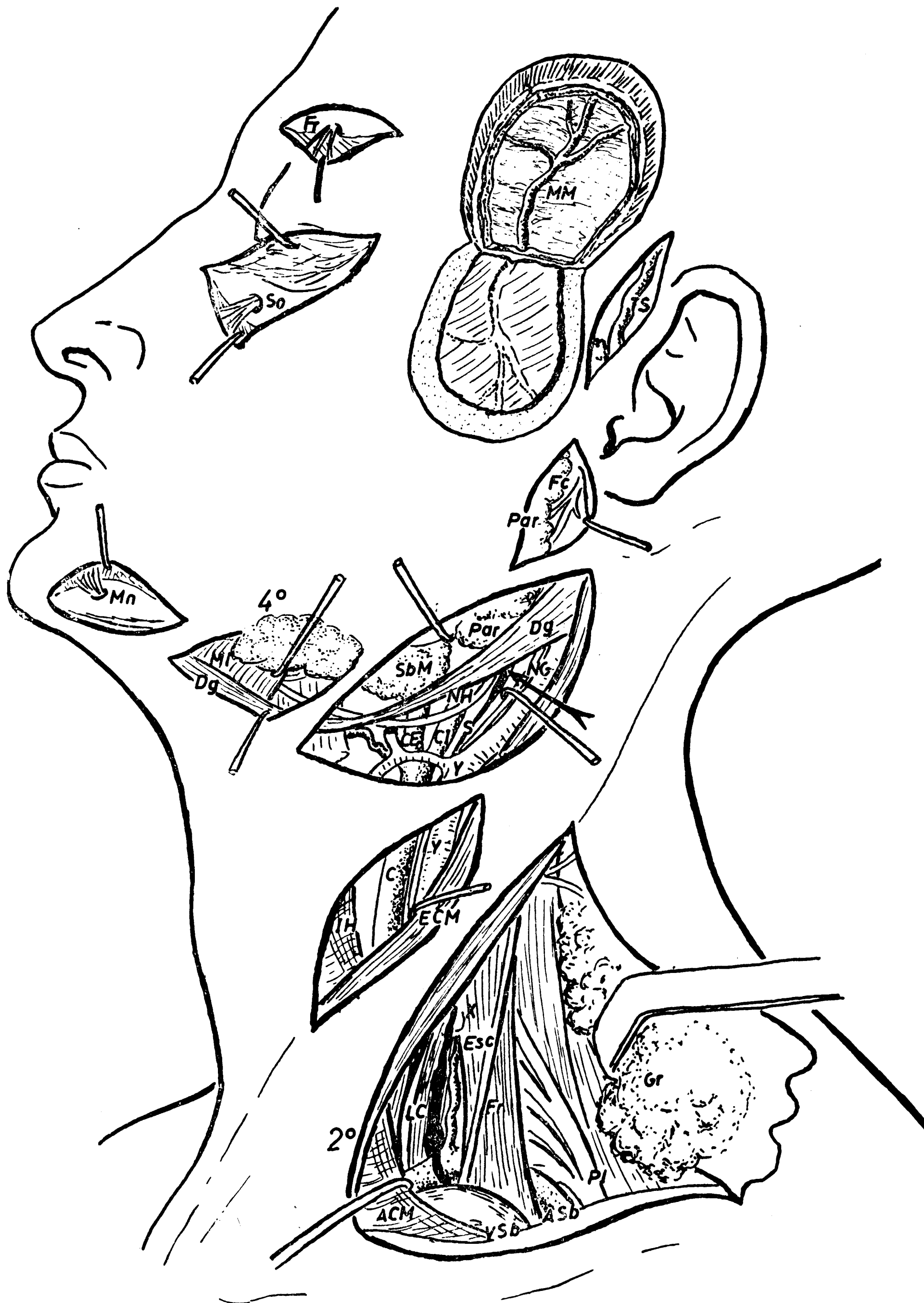


FIG. 507. — Ofrece las vías de acceso (que se enumeraron en la figura 505), demostrando en la profundidad del área operatoria los elementos que interesan.

vía de acceso que debe de ser una incisión paralela por debajo del borde de la mandíbula (4.°) (fig. 505). La separación de los dos labios cutáneos, incluyendo la del panículo adiposo y carnoso cortado, aquí ofrece la glándula salivar submandibular que debe ser rechazada hacia arriba (4.°) (fig. 507), para mostrar abajo el vientre anterior del digástrico (Dg) y más al fondo el músculo milohioideo (Ml), así como el *nervio hipogloso*. De esta manera queda reconstruido el llamado triángulo de Pirogoff entre el borde posterior del milohioideo, el digástrico y el hipogloso. En su fondo está el músculo hipogloso, cuyas fibras cortadas a través descubrirán debajo la *arteria lingual*.

RETROMANDIBULARMENTE proyectamos en la región parotídea el nervio facial (Fc) (figura 504), que desciende oblicuamente por delante de la apófisis mastoides. La incisión ante la mastoides desde la parte baja de la raíz del trago (5.°) (fig. 505) permite, tras separación de los dos labios, el encontrar la glándula parótida, cuyo límite posterior debe de precisarse bien y reclinar hacia delante para liberar bien el borde anterior de la mastoides. Una apropiada separación de la parótida (Par) (fig. 507), demostrando cada vez mejor el borde anterior de la mastoides, acaba determinando un surco en cuya profundidad (sin lograr ver el agujero estilomastoideo) se nota la salida del *nervio facial* (Fc), que se pone tenso al forzar hacia delante la reclinación de la parótida referida.

DEPENDENCIAS VASCULONERVIOSAS EN LA CABEZA merecen precisar en algunos puntos de referencia. A estos efectos, deben de considerarse vías de acceso destinados a descubrir la *arteria temporal superficial*, la *arteria meníngea media*, el *nervio frontal del trigémino*, el *nervio maxilar* y el *nervio mentoniano*.

El ACCESO A LA ARTERIA TEMPORAL SUPERFICIAL se fundamenta en la proyección de dicha arteria (TS) (fig. 504), inmediatamente por fuera del cigoma y ante el trago. Ello permite la incisión cutánea siguiendo esa línea de proyección (6.°) (fig. 505), debiendo de separar los labios de la incisión, justamente para encontrar la *arteria temporal superficial* (TS) (fig. 507), que debe de aparecer fácilmente, a no ser que la cubran pequeñas prolongaciones de la glándula parótida.

El ACCESO A LA ARTERIA MENÍNGEA MEDIA se fundamenta en la proyección del punto meníngeo (MM) (fig. 504) que se encuentra a la misma altura que la apófisis orbitaria externa, en una línea que desde aquí va paralela con el cigoma hasta la altura de la raíz del trago. Pues bien, el punto medio de esta línea (MM) (fig. 505) sirve de centro para trazar una incisión circular, en raqueta, cuyo istmo cae sobre el cigoma (Cig). Esta incisión coge todos los planos hasta el hueso. Éste, sin ser separado del músculo temporal, debe de quedar bien manifiesto en el fondo del surco en raqueta realizado, para que después, por la acción de trépano y de gubia, sea excavado un canal que profundice hasta la tabla interna. En estas condiciones, la tabla interna podrá quedar suelta por los puntos que le falte, con la ayuda de pequeños golpes de escoplo y movimientos de palanca del mismo. Así queda aislada una plancha ósea del resto de la pared craneal, salvo por un istmo que deberá saltar al hacer palanca hacia afuera agarrando superficialmente la placa ósea indicada. Al saltar esta placa ósea queda adherida al músculo temporal y puede bascular. Entonces se perfila una amplia abertura que manifiesta en el interior la duramadre con el punto meníngeo, que es donde se ramifica la *meníngea media* (MM) (fig. 507). Este punto puede quedar roto en algunas ocasiones en el momento de hacer saltar la tabla ósea, porque esta tabla ha podido haber rodeado la meníngea en forma de anillo completo; anillo que suele producir la rotura como si se tratase de un tijeretazo en la meníngea. Tal ocurre en el caso de traumatismos clínicos del cráneo. Por lo tanto, esta es la zona que concretamente suele sangrar y hay que ligar quirúrgicamente.

El ACCESO AL NERVIO FRONTAL del trigémi-

no se fundamenta en la proyección de este nervio (Fr) (fig. 504) al ascender por el surco supraorbitario. La incisión cutánea hasta el hueso, bastante por encima de dicho surco y, por lo tanto, a lo largo de la ceja pilosa (8.°) (fig. 505), seguida de la reclinación del labio inferior cutáneo dejando el hueso al desnudo y, en fin, la tracción de este labio cutáneo, permite demostrar enseguida el *nervio frontal* tenso (Fr) (figura 507). Así, este nervio frontal había quedado cortado en su distribución, pero manifiesta su tronco para las acciones terapéuticas que en él haya que realizar, casi siempre motivadas por neuralgias.

El ACCESO AL NERVIO MAXILAR se basa en su paso suborbitario y su aparición en la mejilla por el agujero suborbitario (So) (figura 504). El corte cutáneo perfila el reborde inferior de la órbita (9.°) (fig. 505). La reclinación de los dos colgajos hasta el hueso (que debe dejarlo bien al desnudo) demuestra el *tronco maxilar suborbitariamente* (So) dentro de la órbita, si se le sabe desenterrar del canal óseo donde está empotrado. Las ramas terminales de dicho nervio, en cambio, quedarán demostradas al tirar del labio inferior del colgajo cutáneo, al quedar tensas al descubierto por debajo el agujero suborbitario.

El ACCESO AL NERVIO MENTONIANO se basa en la proyección de dicho agujero (Mn) (figura 504) en el cuerpo de la mandíbula bajo la comisura labial. La incisión coge esta zona, pero siguiendo el mismo reborde de la mandíbula (10.°) (fig. 505), que debe llegar hasta el hueso. Así, al tirar del labio superior del colgajo cutáneo, se desperiostiza esta región y el *nervio mentoniano* queda tirante y en manifiesto, según sale por el agujero mentoniano (Mn).

CAPÍTULO 67

ACCESO A LAS VÍSCERAS: VÍSCERAS RAQUÍDEAS. VÍSCERAS RETRO Y METAPERITONEALES

Esto puede resumirse simplemente en: a) *acceso al raquis* por resección previa de láminas vertebrales; b) *acceso a las vísceras* del espacio retroperitoneal, y c) *acceso a las vísceras alojadas en cavidades serosas* (peritoneo, pleura y pericardio).

ACCESO AL RAQUIS. La resección de las láminas vertebrales (laminectomía) es necesaria para entrar en la cavidad raquídea. Ello obliga, previamente, a demostrar el arco posterior del anillo vertebral limpio de ataduras musculares y ligamentosas. Por lo tanto, los músculos que se encuentran alojados en los canales vertebrales deben de ser legrados en amplia extensión hacia fuera, desde su atadura en las apófisis espinosas hasta la misma base de las apófisis transversas. Esto se consigue mediante una incisión media longitudinal previa en la piel y formaciones blandas subyacentes que llegue hasta las apófisis espinosas de varias vértebras y que después resbalando medialmente por los canales vertebrales, separa las tiras musculares epiespinosa y longísima hacia fuera, llevándose a la vez las fibras musculares transversoespinosas. Así, las apófisis espinosas y las láminas quedan desnudas y en manifiesto por legrado, lo mismo que los ligamentos amarillos (figura 508). En estas condiciones, varias apófisis espinosas (tres apófisis seguidas en el nivel que interesa) deben ser resecadas por su base, con lo cual las láminas (fig. 351) quedan más claramente accesibles para ser sometidas a una resección con pinza gubia, que se hace fácilmente desde la parte medial hacia la lateral en todo lo posible. Esta manipulación resulta fácil gracias al espacio epidural dorsal subyacente, fácilmente demostrable, y entonces se procede a la incisión longitudinal de la dura, que reclinada a ambos lados (fig. 510) permite entrar en el espacio interaracnoideo. A través de este espacio se puede observar la cara posterior de la *médula espinal* recibiendo el abocamiento por cada lado de las raíces posteriores raquídeas.

ACCESO A LAS VÍSCERAS RETRO Y METAPERITONEALES. Todas ellas se encuentran un tanto independientes de la cavidad peritoneal. De esta cavidad procede huir en todo momento. Por eso la vía de entrada debe ser costoilíaca, siendo su referencia principal el ángulo de separación que hay entre el relieve de las últimas costillas y de la columna vertebral. Este ángulo lumbocostal ofrece una bisectriz (X) (fig. 511) que viene a coincidir con la dirección de algunos nervios metaméricos situados profundamente. A este propósito, está el 12.° nervio dorsal (12d) un poco por encima de la bisectriz indicada y el 1.er nervio lumbar (11) algo por debajo de dicha línea. Naturalmente la proyección de los dos nervios in-

dicados y de la bisectriz tienden a reunirse en el ángulo costolumbar cuyo vértice está cruzado por la línea de proyección del fondo de saco pleural costodiafragmático (Pl), pues rebasa debajo la 12.ª costilla en su apoyo vertebral.

Siguiendo, pues, la dirección de la bisectriz costolumbar indicada, se procede a la incisión de la piel ampliamente, debiendo de ir distinguiendo sucesivamente capas musculares diversas conforme la incisión se profundiza (fig. 354). Así, el músculo oblicuo externo ofrecerá la misma dirección de fibras que la incisión cutánea; el oblicuo interno ofrece dirección contraria; por lo tanto, perpendicular a la incisión; por eso, dicho músculo sigue siendo seccionado, con lo cual llegamos al músculo transverso, que se secciona también. Así, la amplia incisión de las tres musculaturas de la faja abdominal permite entrar en el espacio ocupado por la fascia grasienta subperitoneal, que debe de ponerse en manifiesto merced a una vigorosa tracción que separe los labios de la incisión operatoria. Entonces es cuando puede rectificarse la amplitud de la incisión indicada, prolongándose hacia arriba, si es necesario, hasta encontrar el músculo serrato menor inferior (S), que puede ser también incindido, pero teniendo en cuenta que a este nivel, inmediatamente debajo, ha de asomar el fondo de saco pleural costodiafragmático y que si se abre produce neumotórax en el vivo.

En el espacio grasiento subperitoneal notamos dos relieves: uno, del *riñón* (R) que centra el bloque de *vísceras retroperitoneales;* otro, el del *duodeno* (D), que centra el bloque de *vísceras metaperitoneales*. Entonces, si el riñón se reclina hacia atrás (R) (fig. 513) y el duodeno hacia delante (D), pronto podrá notarse la *vena cava inferior* (CI), así, como la *vena genital* (G) inmediatamente delante del *uréter* (U). Al reclinar el duodeno (D) hacia delante, también queda reclinado el fondo del peritoneo (P), que no debe ser abierto; el *páncreas* (Pn) queda fácilmente reconocible y lo mismo el *conducto colédoco* (col), cruzado por la arteria pancreatoduodenal superior. Muy en el fondo es fácilmente reconocible el tronco de la arteria mesentérica superior, y sobre todo el tronco de la *vena porta* (Po), recubierta de peritoneo en dirección al hígado (Hg), el cual también está recubierto de peritoneo. En estas condiciones notemos que se puede actuar en el riñón y en el uréter así como también en el conducto colédoco, y por último, en la vena porta, casi en contacto con la vena cava inferior. Cada uno de los órganos mencionados sugieren precisas operaciones, cuyo carácter un tanto ortopédico no debe referirse aquí.

Si en esta vía, el riñón (R) se reclina hacia delante (fig. 514), entonces le ocurrirá lo mismo a la *glándula adrenal* (Adr) y al uréter (U). De esta manera queda libre el fondo muscular ortoestático del vientre, donde se nota la *cadena ortosimpática lumbar* (Os) ante el músculo psoas (Ps) junto a la columna vertebral. También se notan los *ganglios solares* derechos (Sol) que mantienen tirantes los *nervios esplácnicos,* según atraviesan el diafragma. La defensa ortosimpática lumbar, y lo mismo el plexo solar a nivel de los esplácnicos, son susceptibles de resección en determinados trastornos del aparato circulatorio.

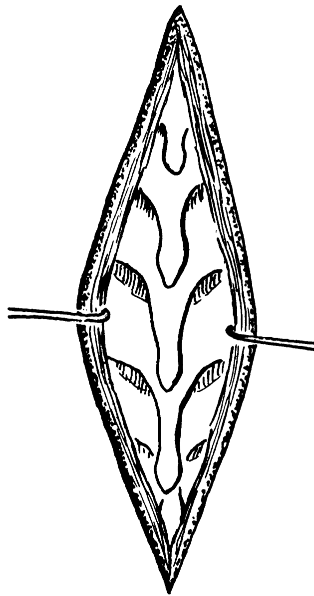


FIG. 508

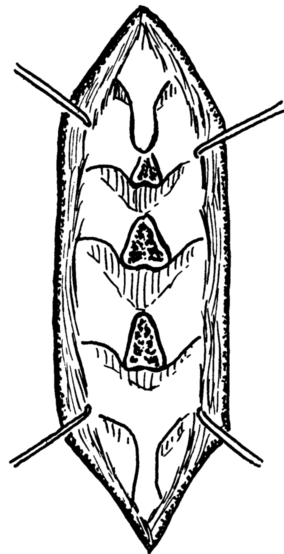


FIG. 509

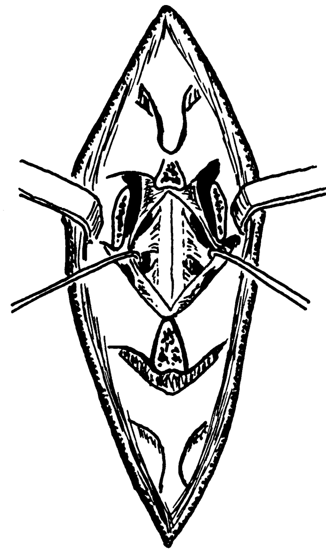


FIG. 510

FIGS. 508, 509 y 510. — Muestran esquemáticamente fases operatorias escalonadas hasta llegar a la médula espinal. En un principio, las apófisis espinosas y los canales de las láminas al desnudo (fig. 350). Más tarde, al resecar algunas apófisis espinosas, quedan accesibles las láminas y los ligamentos amarillos para una fácil resección (figura 509). Por último, resecada una lámina y abierta la duramadre, queda demostrado un segmento medular determinado (fig. 510).

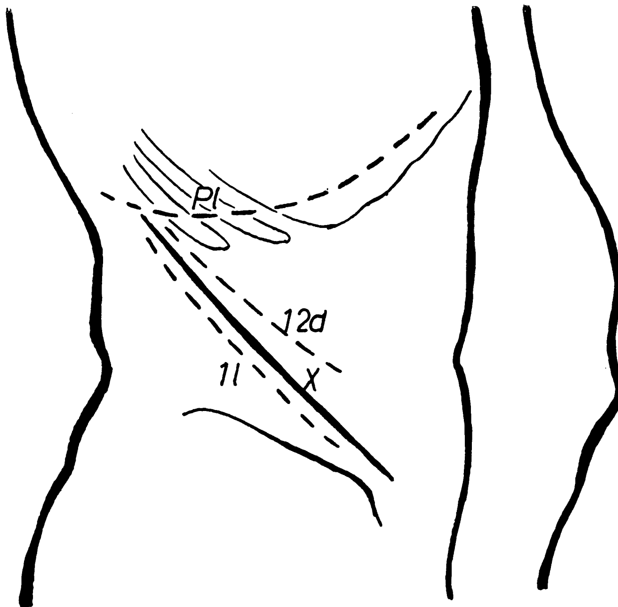


FIG. 511

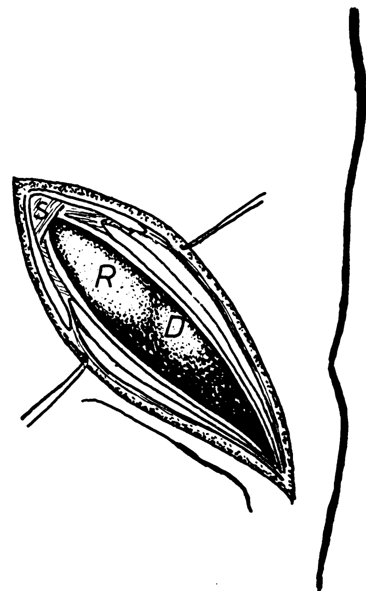


FIG. 512

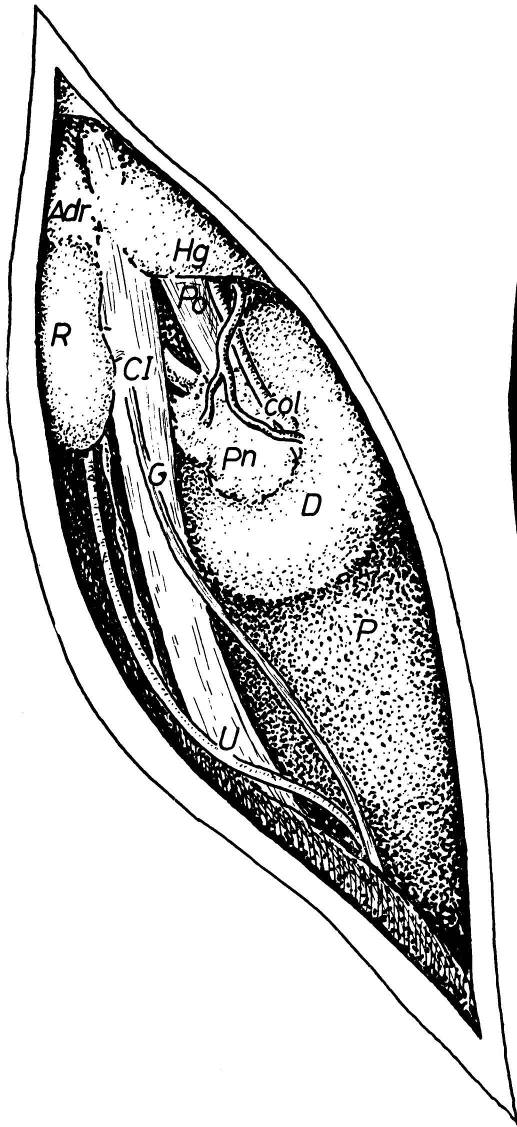


FIG. 513

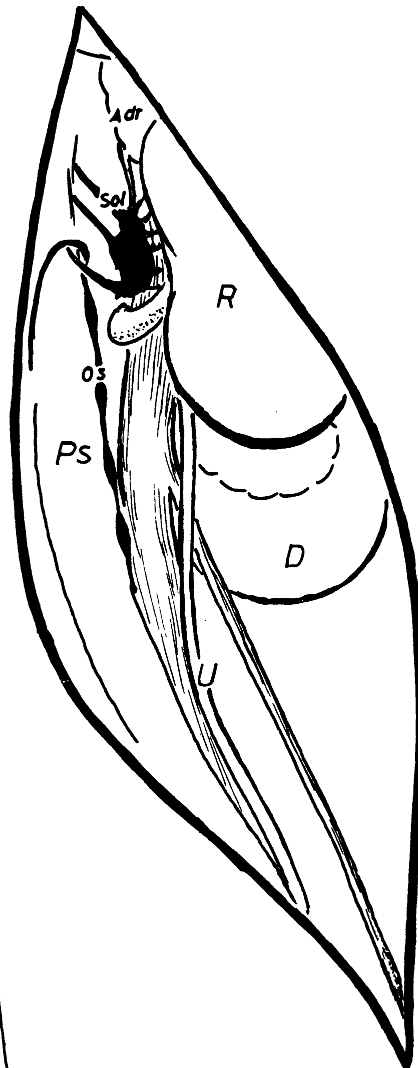


FIG. 514

FIGS. 511, 512, 513 y 514. — Demostración esquemática del acceso directo a las vísceras retro y metaperitoneales. En un principio se indican algunas proyecciones, como es el fondo de saco pleural costodiafragmático (Pl), así como el paso del 12.° nervio dorsal (12D) y del primero lumbar (1L); todo lo cual permite el trazar la incisión cutánea (X) (fig. 511). Más tarde, separados todos los planos de la pared del vientre y, en llegando a la fascia renal, debe de apreciarse el relieve del riñón (R) y, un poco más tenue, el del duodeno (D) (fig. 512). En una fase más avanzada, las vísceras retroperitoneales se reclinan hacia atrás y las metaperitoneales hacia delante (figura 513). Por último, todas las vísceras retroperitoneales son reclinadas hacia delante (fig. 514). En todas estas manipulaciones se sugieren determinadas actuaciones sobre la vísceras (véase el texto).

CAPÍTULO 68

ACCESO A LAS VÍSCERAS INTRAPERITONEALES. REFERENCIAS SOBRE TORACOTOMÍA

La sección de la piel y de todos los planos blandos hasta el peritoneo, recibe el nombre de LAPAROTOMÍA. Esta laparotomía debe de practicarse en la zona de más fácil acceso a las vísceras que puedan interesar.

La PROYECCIÓN DE LAS VÍSCERAS INTRAPERITONEALES para ser alcanzadas por laparotomía se refiere principalmente a las que están sostenidas bajo el diafragma. A este fin topografiamos la bóveda del diafragma (D) y, por lo tanto, la cara superior del hígado sobre el nivel de la articulación esternoxifoidea como una línea horizontal que al llegar a los costados se incurva casi bruscamente, constituyendo los senos costodiafragmáticos (fig. 515). En contraste con esta línea diafragmática está la línea del borde anterior del hígado (H), que rebasa bastante el reborde torácico caudal en su parte medial; está la curvatura mayor del estómago (E) horizontalmente dispuesta, que en suave curva tiende a ocupar todo el espacio de la escotadura central torácica; está el polo inferior del bazo (B), que no debe rebasar normalmente del reborde torácico, inferior y posteriormente. También está el punto apendicular (X) en el medio de la línea ilioumbilical derecha; está, en fin, el punto cístico (C), donde la línea umbilicoaxilar derecha corta el borde anterior del hígado. Otras proyecciones no son procedentes por corresponder a vísceras ampliamente desplazables.

La INCISIÓN CUTÁNEA para laparotomías (fig. 516) queda resumida así: laparotomía umbilical superior (S); umbilical inferior (I); superior derecha (SD); superior izquierda (SI); inferior derecha (ID); inferior izquierda (II). Notemos que las laparotomías laterales, lo mismo derechas que izquierdas, superiores o inferiores, pueden proyectarse en un principio como bisectrices de los ángulos que se forman entre la línea media del vientre con sus límites laterales, bien en el reborde costal o bien el pliegue inguinal. Estas líneas topografían mejor si se acercan más a los rebordes costales o pliegues inguinales que a la línea media del vientre.

LOS PLANOS QUE SE ATRAVIESAN son los siguientes:

La *laparotomía umbilical superior* (S) (figura 516), después de la piel, sólo secciona la línea blanca de arriba abajo, cosa fácil porque esta línea aquí suele ser bastante ancha. Después de la línea blanca, el tejido subperitoneal y el peritoneo son fácilmente observables antes de continuar la sección para abrir la cavidad (fig. 517).

La *laparotomía umbilical inferior* (I) (figura 516), después de la piel, secciona también la línea blanca, pero ésta, aquí, es algo estrecha. Después se entra en el espacio subperitoneal, que es muy amplio, llamado um-

bilicoprevesical, encontrando varios estratos fibrosos umbilicoprevesicales hasta alcanzar el peritoneo. En estas circunstancias, se encuentra el uraco (fig. 517), así como los ligamentos umbilicovesicales laterales. Por lo tanto, se continúa la incisión a un lado del uraco para entrar en el peritoneo.

La *laparotomía superior derecha*, practicada casi tangencial al arco costal (SD) (figura 516), permite observar, después de la incisión cutánea, el músculo oblicuo mayor, cuyas fibras carnosas vienen en sentido contrario a la incisión, ocurriendo lo mismo al recto del vientre (R) (fig. 517). Por eso, dichos músculos resultan cortados de traves. Debajo de ellos está el oblicuo menor, muy aponeurótico, que también es seccionado, y lo mismo le ocurre al músculo transverso que está debajo. El peritoneo es asequible entonces.

La *laparotomía superior izquierda* (SI) (figs. 516 y 517) se hará más amplia lateralmente, por si se pretende abordar el bazo, profundamente situado.

La *laparotomía inferior derecha* ofrece (ID) (fig. 516), después de la incisión cutánea, las fibras muy aponeuróticas del oblicuo mayor longitudinalmente dispuestas a la incisión cutánea. Después de cortar este músculo, viene la sección del oblicuo menor y del transverso, cuyas fibras están transversales respecto de la incisión (figura 517). Una vez cortadas, el peritoneo es accesible.

La *laparotomía inferior izquierda* (II) (figura 516) es planteada en forma análoga al lado derecho, pero después de haber cortado la aponeurosis del oblicuo mayor, conviene quizá no seccionar el músculo oblicuo menor y el transverso (fig. 517), sino disociarlo a un lado y a otro el suficiente espacio para abrir el peritoneo y entonces extraer la parte de colon iliopélvico que pudiera interesar, ya que esta laparotomía se plantea casi siempre para realizar anos contranaturales, acoplando dicho intestino a la piel del vientre. De esta suerte, el músculo oblicuo menor y transverso servirían de esfínteres para este ano contranatural.

El CAMPO A DOMINAR en las laparotomías es el siguiente:

En la *laparotomía umbilical superior* (S) (fig. 518) notemos el gran delantal epiploico (Del) sobre el que se encuentra el estómago (E) y más arriba el epiplón gastrohepático (EGH). El gran delantal podría ser evertido hacia arriba y entonces mostraría mejor el colon transverso (CT). Notemos que el estómago es accesible en toda su curvatura menor, en el mitad izquierdo de su curvatura mayor, así como en el píloro según aborda al bulbo duodenal.

En la *laparotomía umbilical inferior* (I) descubrimos la vejiga (Vg) al seguir el uraco hacia abajo (Ur). Igualmente es accesible el fondo del útero (Ut) y el recto (R) en sus comienzos, sobre todo si el intestino delgado (In) y la parte colgante de epiplón pueden ser rechazados hacia arriba.

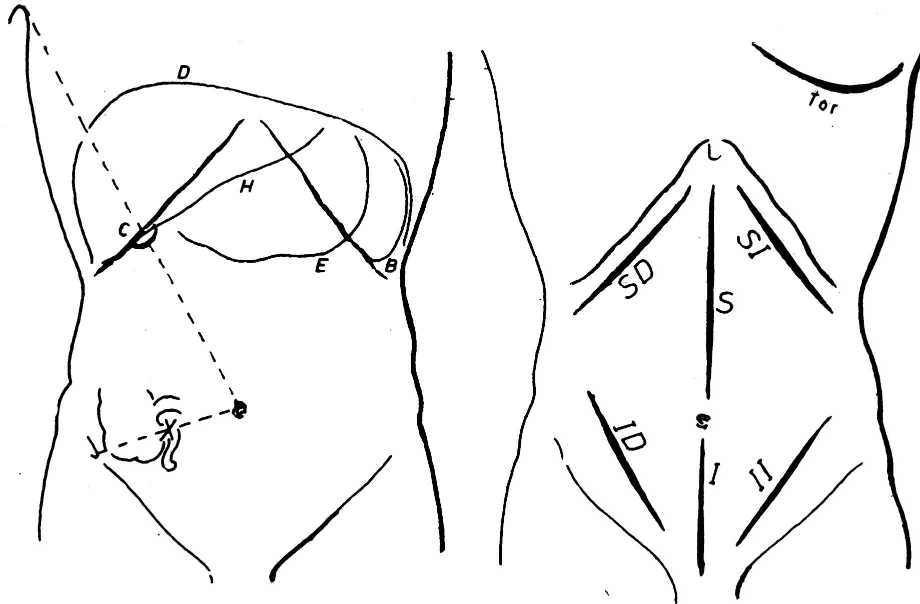
En la *laparotomía superior derecha* (SD) notemos que el hígado puede ser evertido por su borde anterior y entonces mostrar su cara inferior con la vesícula biliar (B), así como el pedículo hepático, juntamente con la primera y segunda porción del duodeno (D).

En la *laparotomía superior izquierda* (SI) interesa ladear el inviduo en decúbito contrario al lugar de la incisión; entonces todas las vísceras se acumulan en el lado derecho y el bazo (B) queda bastante accesible, si bien todavía muy en profundidad, dejando un amplio intersticio con el estómago por donde discurre la parte de epiplón gastroesplénico que va a continuarse con el gran delantal epiplónico.

En la *laparotomía inferior derecha* (ID) puede apreciarse el ciego enseguida (C), pues se le reconoce por las tenias impresas en su pared. Entonces, si se consigue rechazar hacia arriba el intestino delgado, la ligera tracción del ciego hacia la derecha demostraría el ángulo ileocecal (IC) y el apéndice (Ap).

En la *laparotomía inferior izquierda* (II) ya hemos referido anteriormente el encuentro del colon ileopélvico (CIp).

TORACOTOMÍA. El cadáver proporciona útiles conocimientos para la realización de



FIGS. 515 y 516. — Las proyecciones, representadas esquemáticamente, son aquellas que pueden mantenerse permanentes a pesar de la movilidad visceral (fig. 515). Nótese después las diversas incisiones para la laparotomía en distintas zonas del vientre; nótese igualmente una incisión para toracotomía (Tor) (fig. 516).

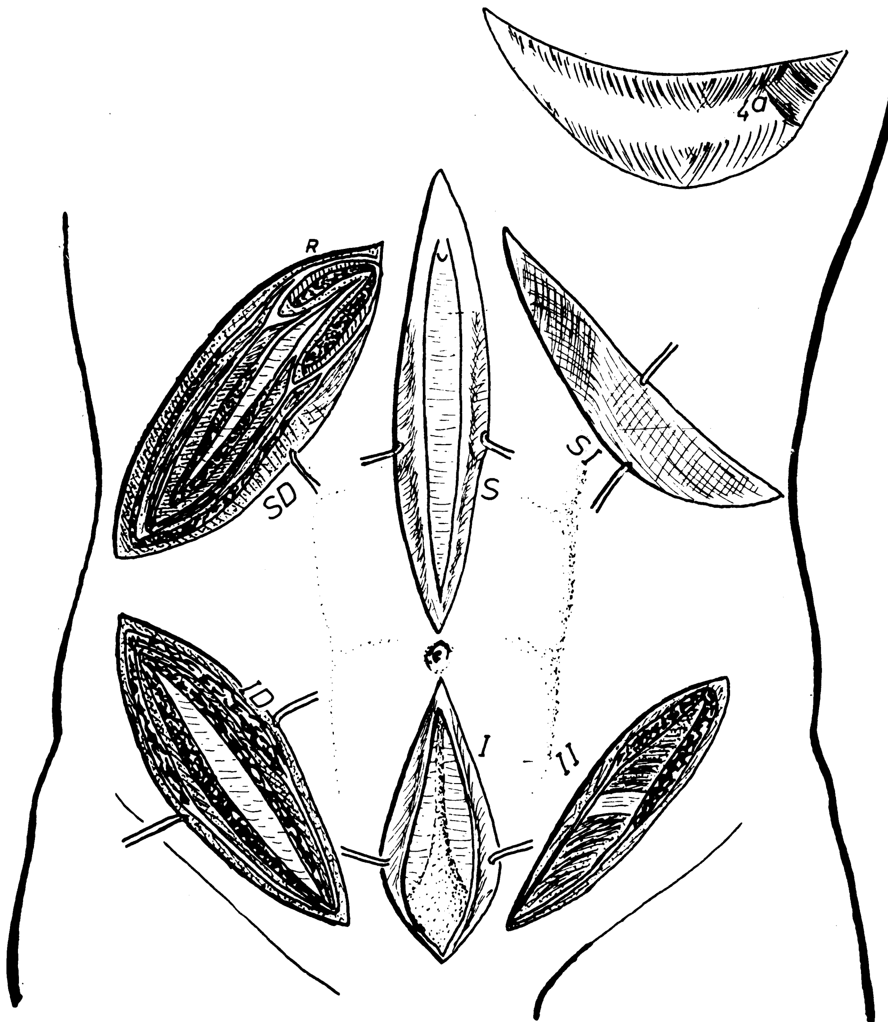


FIG. 517. — Muestra esquemáticamente la manera de quedar seccionados algunos planos parietales hasta llegar a la profundidad, tanto en la laparotomía como en la toracotomía.

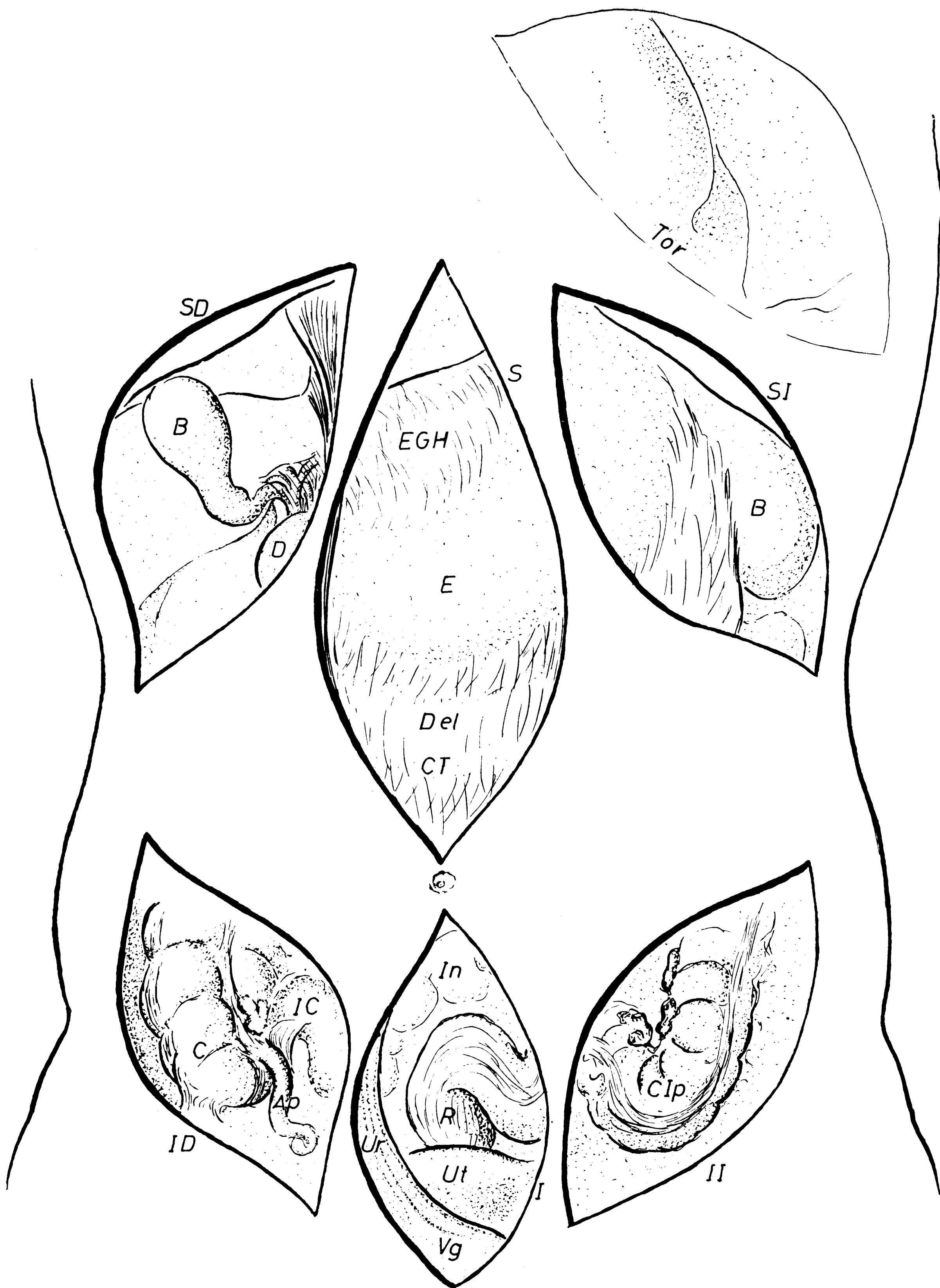


Fig. 518. — Representa muy esquemáticamente las vísceras que son asequibles a través de las correspondientes laparotomías y toracotomías, indicadas en la figura anterior.

una toracotomía, *izquierda* por ejemplo (Tor) (fig. 518), practicando una incisión cutánea a lo largo de la cuarta costilla, desde su parte caudal inserta en el esternón hasta la parte costal cuando desaparece profundamente en el hueco axilar. La liberación de los músculos que cubren la costilla en todo su trayecto (incluso despejando la musculatura axilar) y el legrado de dicho arco costal en toda la amplitud posible procurando desprenderlo de sus inserciones con los músculos intercostales y siguiendo el legrado por la cara profunda de la costilla respetando la pleura y el paquete vasculonervioso costal, permite el aislamiento de todo el arco que puede ser resecado lo más ampliamente posible.

Entonces la pleura puede incindirse ampliamente en el mismo sentido de la incisión cutánea y después de una separación forzada de los labios de la amplia abertura, se demuestra el pulmón izquierdo y el pericardio en una situación muy apropiada para plantear operaciones propias en dichas vísceras.

CAPÍTULO 69

ACCESOS ORTOPÉDICOS EN LAS PAREDES DEL TRONCO = = INGUINOCRURAL. APICAL DEL TÓRAX. EN EL PERINÉ

Merece destacarse: 1.° La reposición de los conductos inguinocrurales dilatados por paso de hernia. 2.° La toracoplastia apical que, desplomando el vértice torácico, colapsa un proceso tuberculoso allí existente, imposible de conseguirlo de otra forma. En último término, distinguimos la ortopedia perineal; ésta, a su vez, puede ser: 3.° pararrectal, cuando hay que sustituir el recto por otro nuevo, con capacidad emuntoria; 4.°, paravaginal, cuando hay que componer una vagina muy deformada, por prolapsos viscerales casi siempre; 5.° paraprostática, en fin, cuando hay que llegar a la base de la vejiga y resecar una próstata perturbadora de la micción, con miras, por lo tanto, a restablecer esa circunstancia funcional.

1.° Reparación de los conductos inguinocrurales

El *pliegue de la ingle* (I) (fig. 519) es lógicamente la fundamental referencia. Una incisión dada sobre este nivel (1.°), llegando hasta la línea media, permitirá después la separación de dos labios que arrastre el tejido graso y fascia subcutánea, para demostrar enseguida el ligamento de la ingle al desnudo, así como la aponeurosis que allí acaba; por lo tanto, la del músculo oblicuo mayor (OM) (fig. 520), cuyas fibras se abren hacia adentro (para dejar escapar el cordón espermático «Co» o bien el ligamento redondo si se trata de la mujer). Bajo el ligamento inguinal referido se aprecia la fascia cribiforme, que puede ser disociada para demostrar enseguida la arteria y la vena femoral, así como el ganglio inguinal profundo saliendo por el agujero crural (figura 520). Notemos entonces por disociación los límites del anillo crural a base de la cinta ileopectínea (Ip), que abraza al músculo psoas (Ps) y al nervio crural (Cr) por fuera del referido anillo. El límite interno del agujero crural corresponde al pliegue falciforme (F) o ligamento de Gimbernat, que se continúa con la aponeurosis del músculo pectíneo. Apreciemos que aquí el ligamento ofrece el borde cortante que puede estrangular una hernia que aparezca cruralmente empujando el ganglio. Notemos también la arteria y la vena epigástrica, que suelen delimitar por fuera el paso de la supuesta hernia crural.

Por encima del ligamento de la ingle notaremos el orificio en superficie del conducto inguinal, por el que aparece el cordón espermático (en el hombre). Si abrimos la pared anterior de la aponeurosis del oblicuo, que es la que oculta el trayecto del conducto inguinal (incisión por la línea de puntos), entonces podemos apreciar (fig. 521) el trayecto del conducto inguinal y, por lo tanto, del cordón espermático (Co),



Fig. 519

Figs. 519, 520, 521 y 522. — Esquemas sucesivos que muestran fundamentos de la reposición ortopédica de los conductos inguinocrurales dilatados por hernia.

hasta desaparecer en el orificio profundo del conducto referido, orificio delimitado entre el músculo conjunto (MC), el ligamento inguinal restante y un pedículo vascular epigástrico revestido de su adventicia fibrosa que corresponde al llamado ligamento de Haesselbach (X). Reclinando el contenido inguinal hacia arriba (1.°) (fig. 521), observamos la pared de dicho conducto a base de una fascia, que de fuera adentro corresponde a los siguientes elementos: 1.°, el ligamento de Haesselbach (X); 2.°, el ligamento de Henle (Y); 3.°, el tendón conjunto (TC), continuación del músculo conjunto (MC). Las tres formaciones indicadas son elementos que separan espacios intermedios débiles, por donde pueden pasar hernias. No olvidemos que por fuera del ligamento de Haesselbach pasa el cordón espermático, en cuyo momento recibe fibras carnosas del músculo conjunto (MC), que van a convertirse (Z) en músculo cremáster.

Si para más facilidad demostrativa resecamos la parte media del ligamento inguinal, respetando por fuera la cinta ileopectínea (Ip) (fig. 522) y por dentro el ligamento falciforme (F), entonces veremos que el conducto inguinal y el crural quedan convertidos en uno, muy amplio, común para los elementos que corresponde. Pues bien, el músculo y el tendón conjunto (Cnj) pueden entonces atarse a la superficie pectínea ósea, que tiene un refuerzo aquí conocido como ligamento de Cooper. De esta suerte ambos orificios resultarán reducibles a la vez, respetando la continuidad de la pared, capaz de contener funcionalmente el interior abdominal y permitiendo además el paso de los elementos que corresponde. Tal

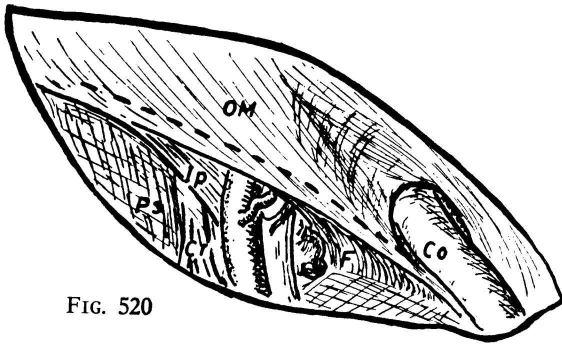


Fig. 520

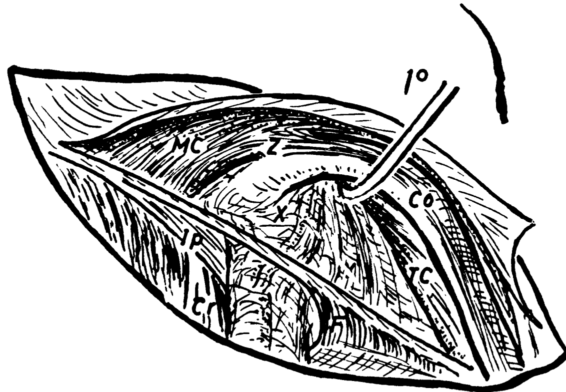


Fig. 521

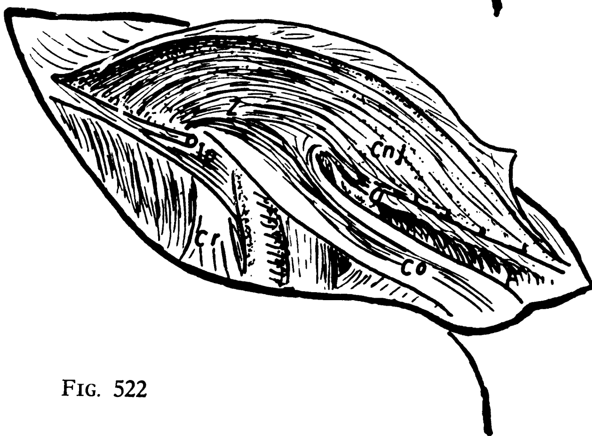


Fig. 522

proceso resulta, pues, ser una reposición inguinocrural conjunta.

2.º Toracoplastia apical

Para colapsar tejido pulmonar tuberculoso del vértice no elástico, que por sus adherencias no pueda ser reducido mediante neumotórax, debe de acudirse al empuje por desplome del vértice torácico que acontece cuando las cuatro primeras costillas pierden su apoyo y atadura en la columna vertebral. El abordar a dichas costillas para resecarlas ampliamente constituye la toracoplastia apical. Entonces el peso del hombro comprime la pared torácica suelta y produce el colapso pulmonar deseado (figs. 523 y 524).

El acceso se hace por la espalda, entre la escápula y la columna vertebral, pues aquí no hay más que formaciones musculares, antes de llegar a las costillas que deseemos resecar (fig. 523).

Una incisión entre el borde espinal de la escápula y la línea espinal (fig. 523), extendida a toda la altura de la escápula, y la reclinación de los dos labios cutáneos con la grasa subyacente, demuestra en profundidad el plano muscular del trapecio que debe ser seccionado (Tr) (fig. 525) siguiendo la misma dirección de la incisión cutánea en toda su extensión; por lo tanto, hay que respetar por el momento las fibras más altas del trapecio que no son visibles bajo la incisión cutánea y que precisamente sostienen el cinturón torácico por el acromion y la clavícula donde se inserta. Tras la incisión del trapecio queda descubierto el músculo romboides (Rm) mayor y menor, y más arriba el elevador de la escápula (El), quedando este último músculo fuera del alcance visual de la incisión cutánea en una buena parte. Por eso, seccionaremos el romboides totalmente (Rm) (fig. 526) y el elevador (El) parcialmente, lo que permitirá después separar el borde espinal de la escápula y dejar ampliamente al descubierto la aponeurosis serrata con el pequeño serrato superior, que también debe de ser cortado longitudinalmente tomando como guía patrón la incisión cutánea de un principio.

En el campo resultante debe de notarse entonces el músculo longísimo (L) y el músculo iliocostal (I), músculos que hacia arriba están un tanto enmascarados por la presencia del esplenio (Esp). Pues bien, el intersticio entre el músculo longísimo y el iliocostal debe de ser ampliado desde la pri-

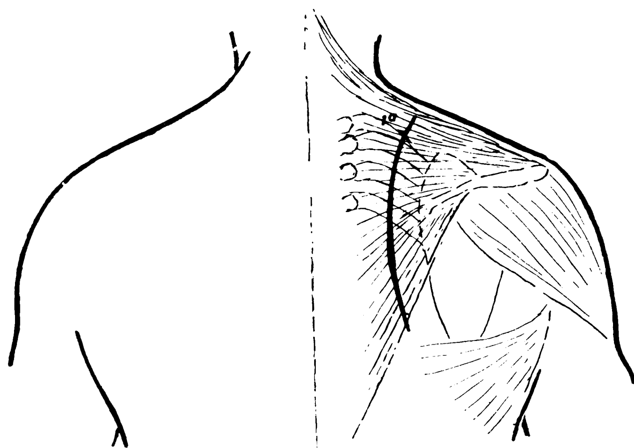


FIG. 523

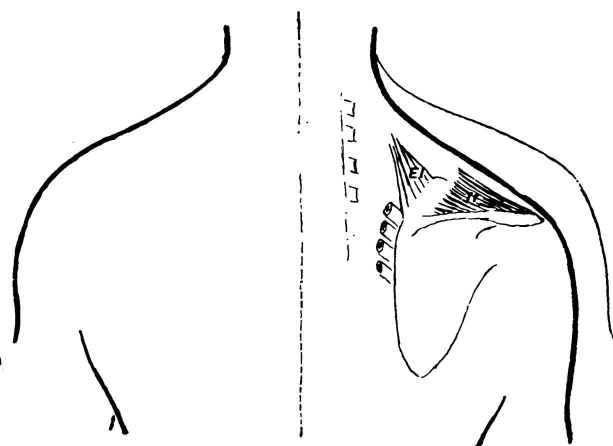


FIG. 524

FIGS. 523 y 524. — Aspecto del sostén del vértice torácico derecho, antes y después de haber resecado las cuatro primeras costillas, previo corte de algunos músculos que sostienen la escápula. Nótese, como resultado, el peso del hombro sobre el vértice desplomado del tórax.

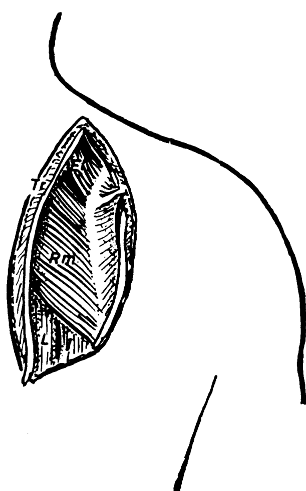


FIG. 525

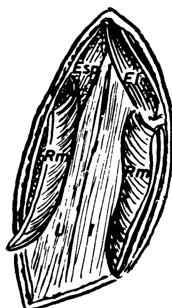


FIG. 526

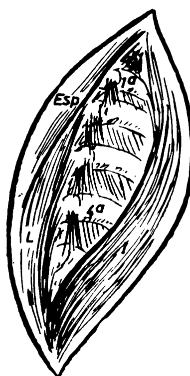


FIG. 527

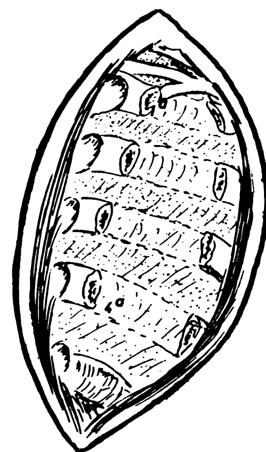
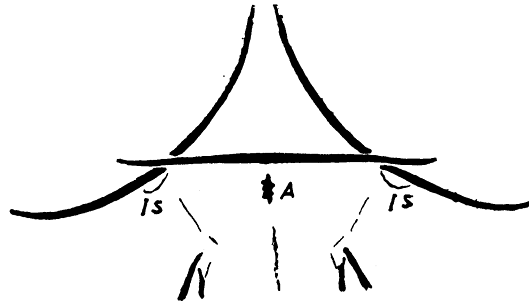
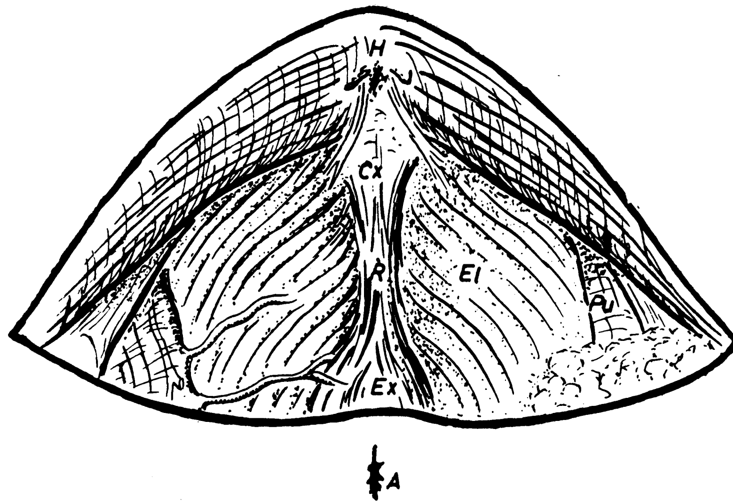


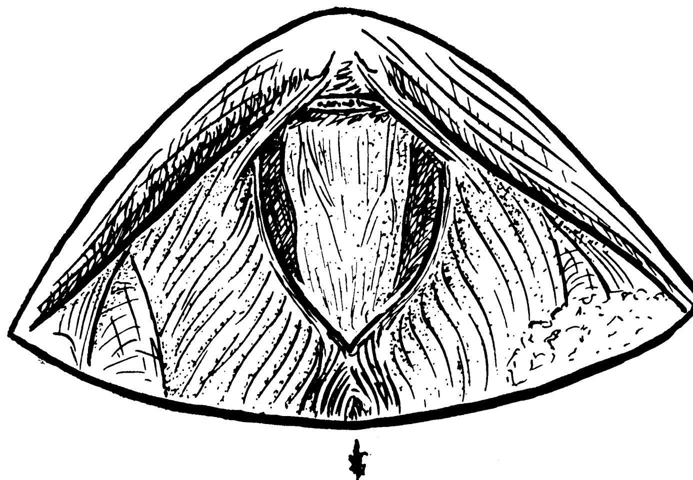
FIG. 528

FIGS. 525, 526, 527, 528. — Fases sucesivas de la toracoplastia apical, demostrando los planos musculares que se van cortando y la resección final de las cuatro primeras costillas en su inserción con la columna vertebral.

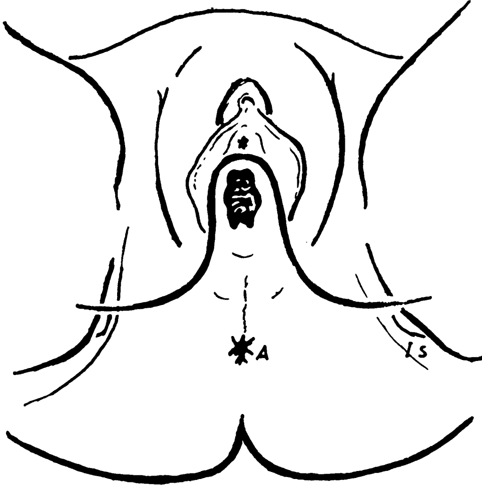
mera a la cuarta costilla, hasta dejar al desnudo las articulaciones costotransversales. Para ello, el músculo iliocostal (I) (fig. 527) será legrado hacia afuera, mientras que el longísimo (L) y el esplenio (Esp) lo serán hacia adentro. Así quedan al descubierto los puntos de referencia de las cuatro primeras costillas, desnudas desde la articulación indicada hasta su ángulo posterior. Después, la musculatura intercostal debe de ser legrada de sus inserciones costales para que el trozo indicado de las cuatro primeras costillas quede totalmente desnudo, en situación de resecarse. Naturalmente, durante este legrado en la primera costilla (1.ª) (fig. 528), deberá de observarse en pro-







FIGS. 529, 530 y 531. — Esquemas sucesivos que ofrecen referencias anatómicas en una ortopedia pararrectal, donde se pretende sustituir un recto canceroso por un intestino ileopélvico que ofrezca capacidad emuntoria.

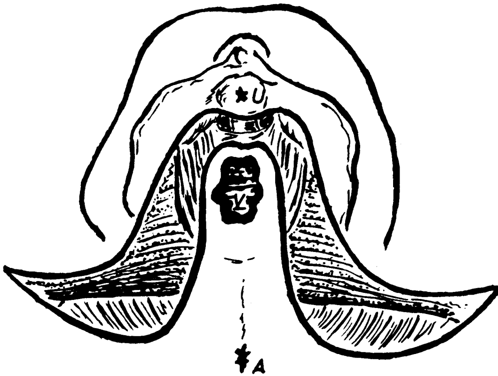


fundidad el plexo braquial y la arteria subclavia.

Después de la resección del trozo visible de las cuatro primeras costillas, debe de ampliarse la resección a la cabeza y tuberosidad de cada una de estas cuatro primeras costillas, para lo cual hay que ahuecar la articulación costotransversa y la costovertebral, bastando para ello el introducir un escoplo en cuña por dichas articulaciones y así, apalancando ligeramente, tras algunos movimientos de torsión del cuello de la costilla, se consigue el arrancamiento ligamentoso y desarticulación que interesa.

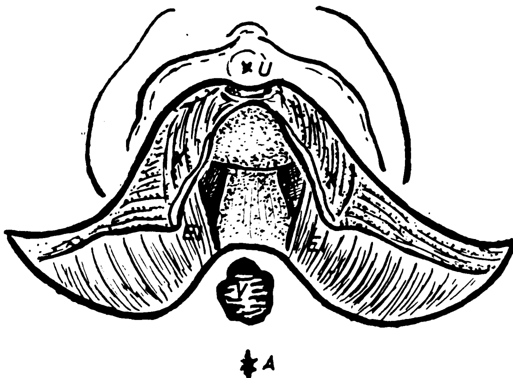
En estas condiciones, la parte de pared torácica libre puede desplomarse automáticamente sobre el vértice pulmonar, sólo recubierto por las pleuras y musculatura intercostal legrada.

3.° Ortopedia pararrectal



Se trata de sustituir un recto (resecado a causa de un cáncer casi siempre) por un intestino ileopélvico que ofrezca capacidad emuntoria.

El recto y el espacio pararrectal corresponden al periné posterior; por lo tanto, la postura del paciente debe dejar visible al máximo esta parte, situada entre el ano (A) (fig. 529) y el sacro. Una incisión transversal de la piel, por detrás del ano, respetando el esfínter externo e invadiendo la región glútea en dirección a los isquions (Is), es la apropiada en estos casos. La reclinación de los labios resultantes ha de mostrar los elementos del fondo. En el centro, sagitalmente de delante atrás, están los siguientes elementos: primero, el esfínter del ano (Ex) (fig. 530); después, el rafe anocoxígeo (R); a continuación, el coxis (Cx); por último, el hiato sacro (H), por el cual y en su fondo se deslizan los últimos nervios sacros y el coxígeo para inervar el músculo elevador del ano (El). Lateralmente, este músculo



Figs. 532, 533 y 534. — Esquemas sucesivos que ofrecen referencias anatómicas en una ortopedia paravaginal, indicada por debilidad de la zona, motivando prolapsos vesicales.

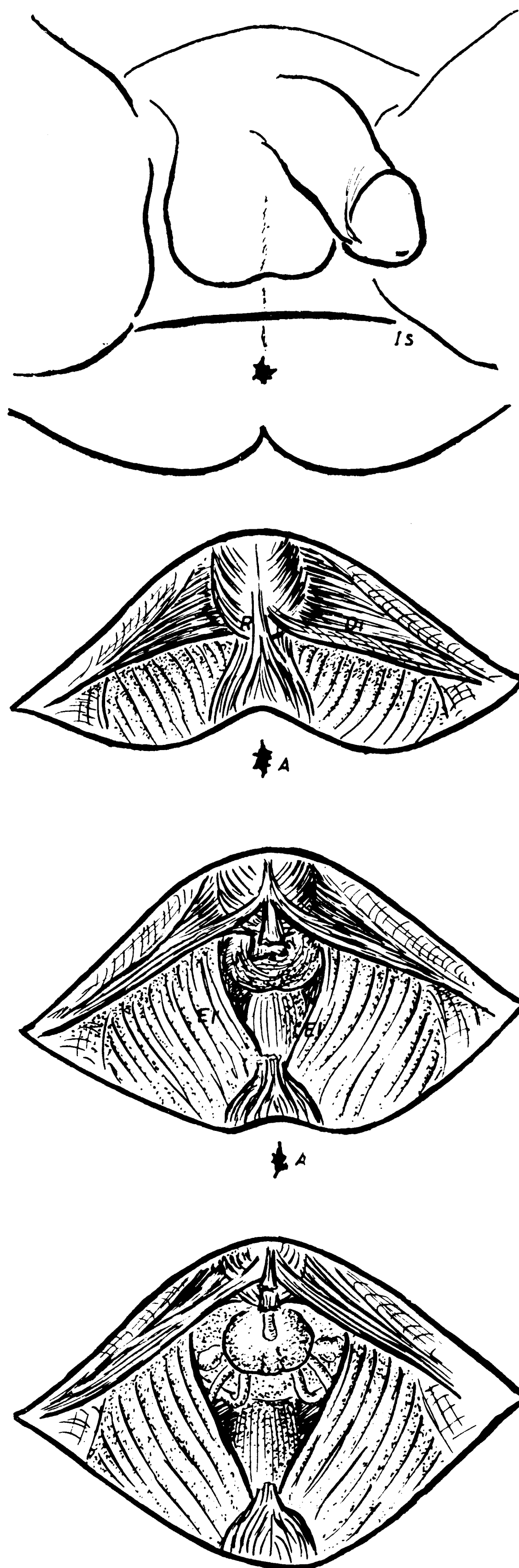
elevador debe ser demostrado y, para ello, hay que reclinar hacia afuera la grasa del espacio isquioanal. Si esta reclinación se lleva hasta el isquion, entonces podrá destacarse, profundamente adaptado a su parte medial, el paquete vasculonervioso pudendo (Pu).

Una vez descubierto el panorama indicado procede la abertura longitudinal del rafe desde el esfínter del ano hasta el coxis (figura 531) así como su prolongación serrando el coxis sagitalmente hasta el mismo hiato sacro, para lo cual dicho coxis debió de haber quedado previamente limpio y los tenues paquetes nerviosos del hiato sacro reclinados a cada lado y respetados en lo posible. Entonces, ya reclinados los labios resultantes, se puede franquear ampliamente la barrera del elevador del ano merced a este corte longitudinal y demostrar el recto enseguida, con sus nervios erectores y arterias hemorroidales superiores.

Las manipulaciones sucesivas que se hagan para aislar el recto más o menos, traccionarán de él hasta que el colon iliopélvico asome por la correspondiente abertura. Otras manipulaciones para completar la resección y la sustitución, etc., dependen sólo de la circunstancia quirúrgica que sólo el caso clínico puede demostrar.

4.° Ortopedia paravaginal

Se trata de componer el periné en una vagina, muy deformada por prolapsos viscerales. El caso más laborioso que requiere fundamento anatómico es el del prolapso de la vejiga por la pared anterior de la vagina. Entonces la incisión cutánea se extenderá por la mucosa del vestíbulo bulbar y, por lo tanto, entre el meato urinario y el orificio vaginal, zona que se seccionará transversalmente (fig. 532) y después se continuará hacia cada lado hasta encontrar los labios menores. Entonces hay que rodear



Figs. 535, 536, 537 y 538. — Esquemas sucesivos que ofrecen referencias anatómicas para un acceso a la próstata, pretendiendo conservar el mecanismo de la micción.

estos labios por detrás, y lo mismo los mayores, hasta que, una vez salvados, la incisión pueda continuarse transversalmente en dirección a los isquions (Is). Así resulta una incisión transversal, si bien en el medio se incurva en «U» invertida para delimitar el orificio vaginal por una parte y los labios bulbares con el meato urinario por otra.

La separación de los dos colgajos resultantes de la incisión, obliga a cierta tracción en cada uno de ellos y a ayudarse de disección roma. El colgajo anterior de la incisión, que lleva los labios bulbares y el meato urinario, ha de reclinarse de tal forma que no se hiera en absoluto la uretra según se la va separando de la vagina. Al mismo tiempo se aprovecha para llevar, también incorporado a dicha reclinación, los bulbos esponjosos, los músculos bulbocavernosos y el diafragma perineal. Ello obliga a profundizar la incisión, dejando por delante de toda ella todas las formaciones referidas (X) (fig. 534). De esta suerte quedará visible profundamente, en el colgajo posterior de la incisión, casi todo el músculo elevador del ano (El) y, por lo tanto, el espacio isquioanal, pues se ha retirado toda la pared que lo tapa en superficie. El borde anterior del elevador del ano se le observa claro en cada lado, delimitando un espacio medio y éste es el que debe de cerrarse saturando en la línea media los bordes referidos del músculo elevador. Ello constituye el fundamento de la operación llamada perineorrafiavaginal anterior, cuyos matices clínicos determinarán particularidades en la intervención, que se escapan a nuestros propósitos.

5.º Ortopedia en la base de la vejiga masculina

El motivo fundamental es la resección de una próstata enferma y el restablecer a la vez una micción perturbada. Por estos motivos hay que intervenir en el periné anterior, debiendo para ello quedar bien manifiesta esta zona del periné con los genitales externos (fig. 535). Una incisión transversal inmediatamente por detrás del relieve cutáneo bulboesponjoso del pene e inmediatamente delante del orificio anal, debe extenderse después en dirección a ambos isquions (Is) por cada lado. Viene luego la separación de los dos colgajos cutáneos de la incisión, procurando entonces demostrar en el fondo el rafe bulboanal (R) (fig. 536), justamente en el momento en que a él se une también el minúsculo diafragma (Di), que ofrece un borde libre por detrás, traspasado el cual se llega al espacio isquioanal.

El rafe anobulbar se secciona entonces, traccionando cada vez más, hacia delante y hacia atrás, de los labios de la incisión producida, conforme se va profundizando. Entonces advertiremos que este rafe se continúa más en profundidad y debe de írsele cortando, procurando no dañar los músculos elevadores del ano (El) (fig. 537), que están en ambos lados, y sobre todo sus dos bordes mediales, que son los que deben de distinguirse de ese rafe medio que se va cortando.

Ya en mucha profundidad quedaron seccionados totalmente los diversos planos del rafe y se pudo separar después el músculo elevador del ano a cada lado, con lo cual el hueco producido quedó bien manifiesto, observando en el fondo el músculo recto y un poco más adelante (fig. 538) la base de la vejiga con la próstata, vías genitales, uréter, así como el nervio erector y ganglio nervioso hipogástrico.

Naturalmente, el comportamiento ulterior se escapa de los fundamentos anatomoquirúrgicos de este capítulo.

CAPÍTULO 70

ORTOPEDIAS PERITONEALES. ORTOPEDIAS EXTRAPERITONEALES

Las que son intraperitoneales se podrían referir concretamente: 1.° A los casos de resección gástrica o gastrectomía. 2.° Al restablecimiento de un curso gastrointestinal obliterado por un píloro estrecho, haciendo una gastroenteroanastomosis derivadora. 3.° A la resección de una vesícula inútil o colecistectomía. 4.° A la resección de un bazo *sangrante* de imposible reparación o esplenectomía. 5.° A la resección del apéndice o apendicectomía. 6.° A la resección de un útero y anejos (funcionales y perniciosos) o histerectomía. En cuanto a las ortopedias meta y retroperitoneales, las iremos refiriendo en su momento oportuno.

1.° Gastrectomía

Abordado el estómago mediante una laparotomía supraumbilical, dicha víscera puede ser desplazada, tanto hacia abajo como hacia arriba, merced a la tirantez que nosotros ejerzamos del gran delantal (Del) (figura 539) o epiplón gastrocólico, caso de que éste estuviera libre. Ello debe ocurrir siempre, en estado normal, pero no sería tan frecuente en estado patológico y, en concreto, por una úlcera más o menos cerca de la región pilórica o bien un cáncer, procesos que determinarían no sólo una retracción del epiplón a ese nivel, sino una fijación anormal del estómago por adherencias peritoneales de la zona. A pesar de todo deben de intentarse las referencias vasculares del estómago y, por lo tanto, demostrar con estómago péndulo, las aferencias de las arterias gastro epiploicas derecha (GED, izquierda (GEI) y arteria pilórica (P) por una parte; por la otra, la de la arteria gástrica (G) cerca del cardias; lo mismo decimos de los pequeños círculos venosos portales. Con el estómago levantado por la curvatura mayor (fig 540) habría de abrirse ampliamente la cavidad transepiplónica, cosa que se realiza por detrás del gran delantal, en su inserción cólica, que es zona avascular. Ello debe de permitir la demostración de la arteria gastroduodenal (GD) sin olvidar su rama gastroepiploica derecha (GED), así como las arterias gastroepiploicas izquierdas (GEI), ramas de la esplénica (E). Naturalmente no haría falta acercarse al hilio del bazo, pues lo clásico es la resección de la mitad del estómago a partir del píloro, no requiriendo mayor extensión.

Con esto hemos realizado las siguientes manipulaciones: la de precisar las bocas vasculares aferentes al estómago y la de comprobar su grado de movilidad, procurando llegar a la zona límite de despegamiento no forzado antes de realizar la re-

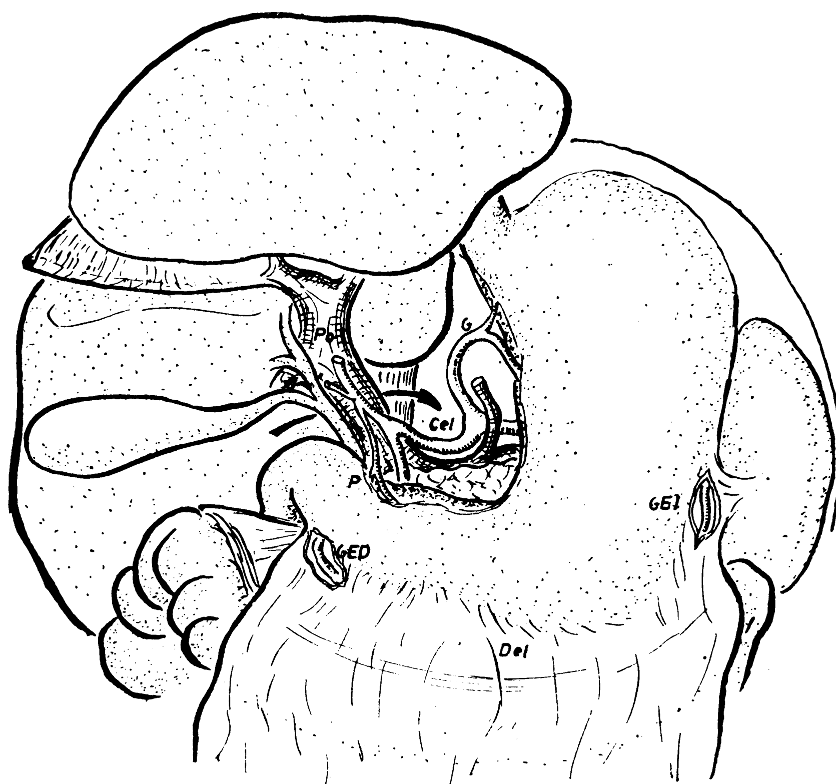


FIG. 539

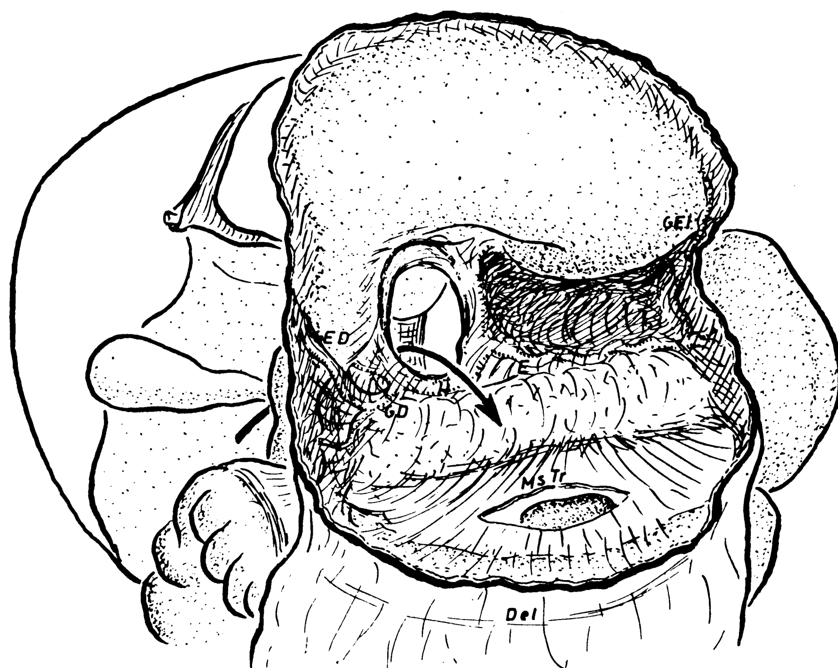


FIG. 540

FIGS. 539 y 540. — Las vísceras intraperitoneales subdiafragmáticas demuestran en los adjuntos esquemas los puntos fundamentales de abocamientos de pedículos vasculonerviosos; también demuestran su capacidad de desplazamiento, lo que fundamenta las posibilidades de resección y otras operaciones ortopédicas.

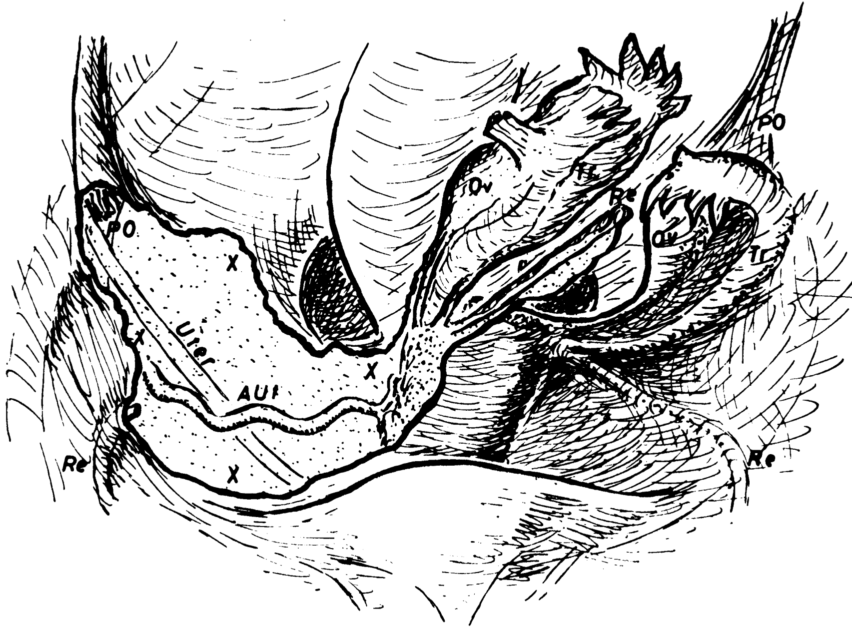


Fig. 541. — En la pelvis peritoneal se observan los anexos uterinos. En el lado derecho están desplazados, por haberse seccionado el ligamento ancho en su base peritoneal (X, X, X). Nótense, como zonas fundamentales en el corte del lado derecho, el pedículo ovárico (PO), el ligamento redondo (Re); dentro de la abertura de peritoneo se aprecia la arteria uterina (AUt), y muy en profundidad, el uréter (Uter). Nótense las mismas referencias en el lado izquierdo, para seccionarlas como en el lado derecho y proceder, por fin, a la histerectomía.

sección. Estas manipulaciones son puramente anatomoquirúrgicas. La gastrectomía propiamente dicha, que ha de ser la etapa final, requiere bases clinicoquirúrgicas que en esta obra no pueden ofrecerse.

2.° Gastroenteroanastomosis

Se trata de establecer un curso alimenticio gastrointestinal, casi siempre obliterado por un píloro estrecho.

En este caso, realizadas las manipulaciones que se indicaron en el párrafo anterior, o, sea, la de precisar los pedículos vasculares del estómago y, sobre todo, la movilidad del mismo, abriendo la cavidad transepiplónica, como ya se indicaba, procede ahora el anastomosar un asa de intestino yeyuníleon, asa que lo mismo podía fijarse en la cara anterior del estómago o en la cara posterior; y para ello, podríamos acercarla al estómago, previo a la sutura, bien por delante del colon transverso o bien a través del mesocolon transverso, y en este caso habría que tener en cuenta la parte no vascular de dicho mesocolon para perforarlo.

La gastroenteroanastomosis en sí se escapa del fundamento anatómico de este capítulo.

3.° Colecistectomía

Se trata de resecar una vesícula biliar (inútil y perniciosa) cuyas circunstancias patológicas sólo la clínica puede determinar.

Notemos que la laparotomía superior derecha, que hemos estudiado en uno de los capítulos anteriores, debe de proporcionar vía suficiente para abordar la cara inferior del hígado y disponer el aislamiento de la vesícula biliar y conducto cístico lo más

fácilmente posible. Este proceso, realizado en un cadáver corriente, no podría evocar las extraordinarias dificultades que supone, a veces, la resección de vesículas biliares cubiertas de adherencias.

4.° Esplenectomía

Resecar el bazo sangrante o en otra circunstancia clínica parecida y de imposible reparación, con apremio para la vida del sujeto (o en otras circunstancias no tan apremiantes, pero no por eso menos indicadas), resulta una laboriosa operación, empezando porque después de haber hecho una laparotomía superior izquierda (como la indicada en el capítulo 67) el bazo queda muy profundo y habría que poner al paciente en un decúbito lateral contrario (por lo tanto, en decúbito derecho) para que ese órgano quedase lo más exteriorizable posible.

Notemos que en esas circunstancias, y si lo permite el estado clínico de que se trata, debería de percibirse la ranura gastroesplénica con el gran epiplón que cae, continuando el epiplón gastroesplénico. Dicho epiplón es menester traccionarlo hacia dentro y desbridarlo para que el estómago no estorbe la visión del hilio del bazo.

Entonces quedaría un tanto manifiesta la cavidad transepiplónica a nivel del hilio del bazo, lo que corresponde a la cola del páncreas. Por lo tanto, quedarán demostradas también las arterias y venas esplénicas con las ramas que les corresponden. Ésta es la referencia anatomoquirúrgica fundamental para continuar la operación con un criterio clínico que aquí no podemos referir.

5.° Apendicectomía

La demostración del apéndice puede hacerse con arreglo a las pautas de laparotomía y de visualización del ángulo ileocecal (indicadas en el capítulo 34 a propósito de la laparotomía inferior derecha). La resección del apéndice requiere como referencia anatomoquirúrgica la demostración del mesoapéndice y la ligadura de la arteria apendicular, rama de la iliocecal.

6.° Histerectomía

Visualizado el útero a través de una laparotomía infraumbilical y rechazada del campo las asas intestinales colgantes merced a una posición antigravitatoria del paciente, procede el reconocimiento del estado de movilidad del útero y de sus anejos, precisamente por sus zonas de implantación, que es por donde se ha de resecar.

Comenzamos por los anejos a partir de un lado cualquiera, que se secciona por su implantación en su parte más movible, empezando por desconectarlo del pedículo vascular ovárico lumbar (PO) (fig. 541) y cortando después el conjunto a todo lo largo del ligamento ancho (XX) en el momento en que se confunde con el revestimiento peritoneal de la pelvis. Se realiza lo mismo con el otro anejo (se entiende por anejo el conjunto de trompas y ovario que se apelotonan según se va seccionando el peritoneo).

En estas condiciones la tracción que hacemos del útero en nuestra demostración anatómica se realiza actuando en los anejos liberados de peritoneo. Entonces se continúa liberando de peritoneo la parte anterior y posterior del útero hasta llegar a la vagina, cosa fácil por detrás, pero por delante hay que despegarlo de la vejiga de la orina. La tracción del útero en estas condiciones puede ser suficiente para visualizar a ambos lados del mismo, en su implantación en la vagina, el llamado espacio paracolpos por donde camina la arteria uterina (AUt) y el uréter (Uter), referencias suficientes en Anatomía Quirúrgica, para después realizar la histerectomía, que, como es lógico, no podemos aquí exponer.

Las ortopedias meta- y retroperitoneales son abordables mediante la vía iliolumboilíaca (descrita en el capítulo 67), vía que pone en manifiesto las vísceras retroperitoneales y metaperitoneales. En estas condiciones, el anatómico puede proporcionar

bases quirúrgicas para realizar: una abertura del colédoco en caso de atasque o coledocotomía; una anastomosis portacava; una resección renal o nefrectomía; una abertura del uréter o ureterotomía; una resección de los nervios esplácnicos al abordar el plexo solar o esplacnicectomía; una resección, en fin, de la cadena simpática lumbar o simpaticectomía lumbar. Fuera de estas observaciones anatomoquirúrgicas nosotros sólo podemos recomendar al lector los tratados de clínica quirúrgica que corresponden.

CAPÍTULO 71

ORTOPEDIAS EN CABEZA Y CUELLO

Por parte de la cabeza interesa: 1.° actuar en la fosa cerebral posterior para combatir una compresión bulbar aguda o una descerebración progresiva; 2.° actuar en la fosa cerebral media para combatir estados patológicos apremiantes (del ganglio de Gasser o de la hipófisis). Por causas de infección puede interesar: 3.° drenar el antro mastoideo; 4.° el seno frontal; 5.° el seno maxilar. Por lo que se refiere al cuello interesa exponer algunas referencias cuando: 6.° hay que resecar una glándula tiroides hipertrófica, o bien cuando, 7.° hay que hacer traqueotomía para combatir una asfixia.

1.° Actuación en la fosa cerebral posterior

Dos graves circunstancias clínicas pueden determinar la apremiante intervención en la fosa cerebral posterior: puede tratarse de una *compresión bulbar* contra el anillo occipital, en cuyo caso este anillo debe de resecarse; otras veces se trata de un *enclavamiento mesencefálico* y entonces hay que desbridar el tentorio, como causa de esta descerebración progresiva. Aparte de esto, el *acceso a la cisterna pontocerebelosa* es muy frecuente, pues aquí confluyen con frecuencia masas expansivas endocraneales. Todo ello plantea una serie de intervenciones que necesitan previamente una vía de acceso común y que tiene por objeto el poner de manifiesto la concha occipital, porque ésta es clave en la compresión bulbar, mantiene la descerebración y delimita el ángulo pontocerebeloso. La vía de acceso a la concha occipital se ajusta a una incisión cutánea horizontal que pasa por la protuberancia occipital externa y llega hasta la raíz de ambas mastoides (1.ª) (figura 546). Esta incisión cutánea ha sido lo suficientemente profunda para llegar al hueso, precisamente a nivel de la inserción de los músculos de la nuca. Estos músculos deben de ser legrados aquí y reclinados en masa a cada lado, hasta que la concha occipital queda desnuda y limpia en extensión suficiente (figura 542). Entonces se debe de proceder a la resección que corresponda.

Resección del borde posterior del agujero occipital. Ello está indicado para el caso de compresión bulbar.

En tal caso es necesario el buen legrado de la parte de reborde occipital que se vaya a resecar, pero conservando el ligamento occipitoatloideo posterior (L) (figura 542) o primer ligamento amarillo del raquis. El legrado se continúa, marginando dicho borde interiormente, desde un cóndilo occipital hasta el otro, teniendo cuidado de no abrir la duramadre. La parte de hueso que va quedando libre se va resecando y ello facilita amplitud progresiva del campo para continuar la resección de mayor parte de agujero occipital (fig. 543), siguiendo así hasta que la cuña del cerebelo, que angosta

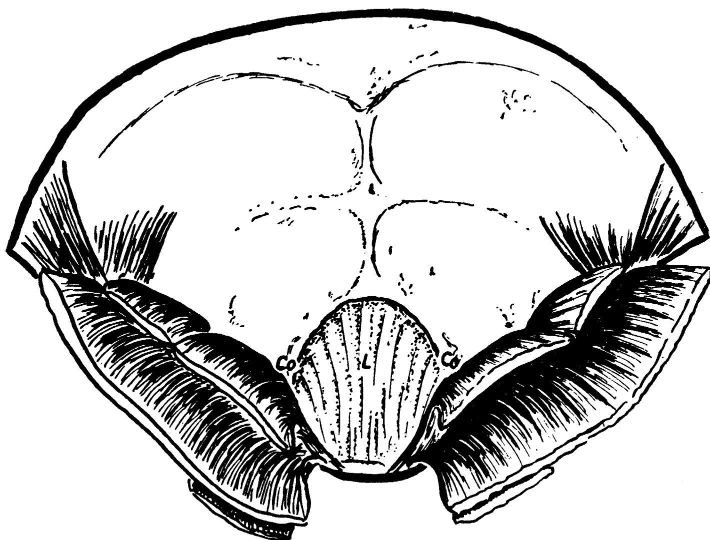


Fig. 542. — Obsérvese el agujero occipital limitado por el ligamento posterior (L) y desnudo de músculos hasta los cóndilos (Co). Igualmente queda limpio el resto de la concha occipital por legrado y reclinación de los músculos de la nuca. Este panorama establece referencia básica para cualquier actuación en fosa cerebral posterior.

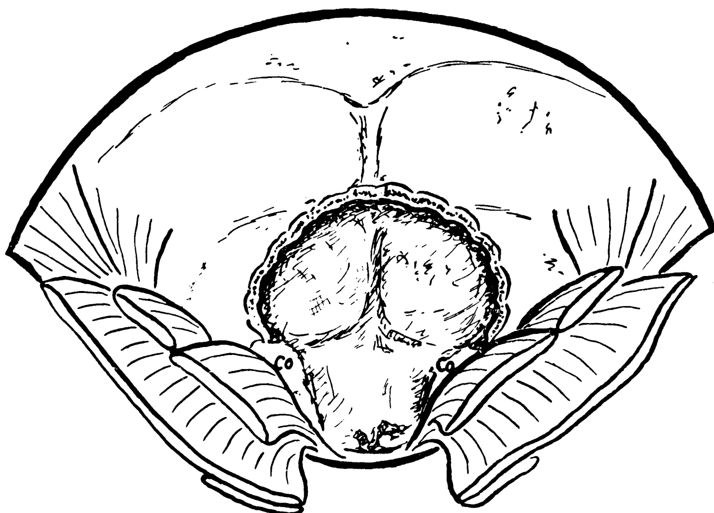


Fig. 543. — Obsérvese la resección del borde del agujero occipital para desenclavar un cerebelo que está comprimiendo el bulbo. (Co) Cóndilos occipitales.

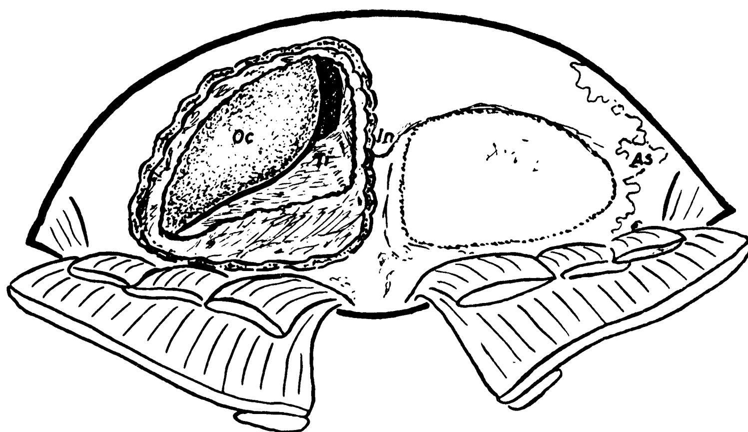


Fig. 544. — Obsérvese en la trepanación del lado izquierdo del paciente, cómo el polo occipital (Oc) de dicho hemisferio puede reclinarse hacia afuera y, así, observar el borde de la tienda (Ti) que enclava al mesencéfalo.
En la trepanación del lado derecho del paciente, se da alguna referencia de entrada al ángulo pontocerebeloso. (As) Asterion.

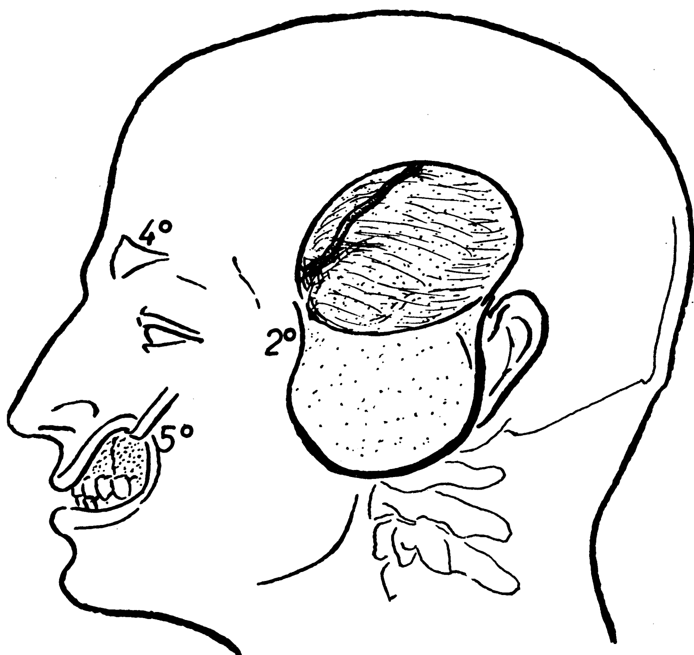


FIG. 545

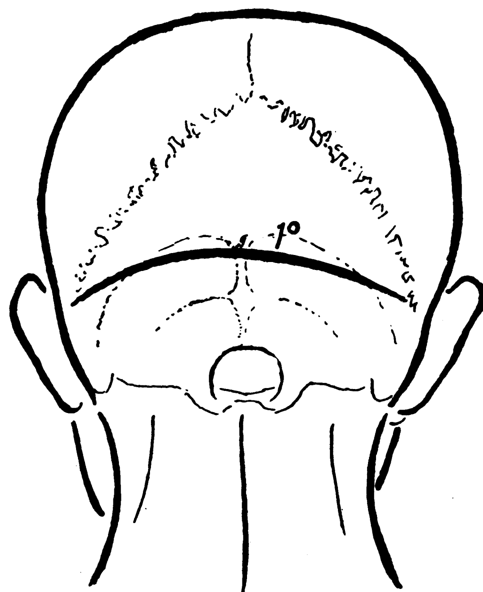


FIG. 546

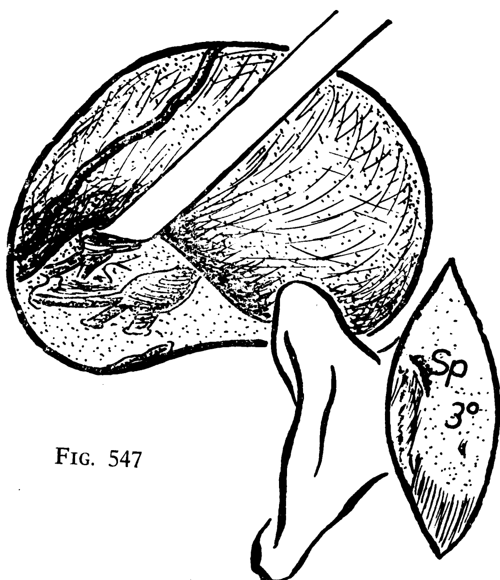


FIG. 547

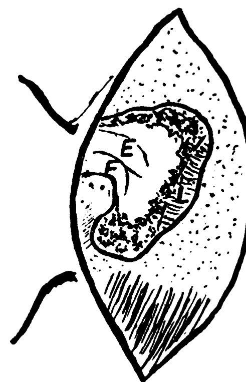


FIG. 548

FIGS. 545, 546, 547 y 548. — Algunas referencias para actuación en la fosa cerebral media y en senos craneofaciales (frontal maxilar, antro), que pueden referirse al texto.

y asoma por el agujero occipital, quede libre.

El ACCESO A LA CISTERNA PONTOCEREBELOSA se realiza resecando una buena parte de concha occipital desde el margen del agujero hasta la sutura anterior de un lado. La abertura de la dura aquí y el rechace hacia atrás y hacia la línea media del lóbulo cerebeloso descubierto demostrará en profundidad el ángulo pontocerebeloso y sus nervios.

El DESBRIDAMIENTO DEL TENTORIO, que se realiza en los casos de descerebración progresiva, obliga a una amplia ventana unilateral (fig. 544) por encima de la línea curva occipital posterior, seguida de una sección de la duramadre que permita movilizar hacia arriba y hacia fuera el lóbulo occipital descubierto. Entonces, en profundidad puede llegarse a ver el borde cortante del tentorio que estrangula el mesencéfalo y, que por lo tanto, descerebra. Naturalmente la sección de este borde es la manipulación que entonces debe de realizarse, pero siempre con el sentido neuroquirúrgico, que en esta obra no se puede transmitir al lector.

2.° ACTUACIÓN EN LA FOSA CEREBRAL MEDIA

Dos fundamentales circunstancias clínicas determinan la intervención en la fosa cerebral media: una es el proceso doloroso centrado en el *ganglio de Gasser* y otro es el tener que practicar lateralmente *hipofisectomía.* Aquí sólo podemos referirnos al acceso en dicha fosa mediante una trepanación lateral del cráneo (2.°) (fig. 545), que recuerda la realizada para ligar la arteria meníngea (véase en el capítulo correspondiente). Aquí, sin embargo, la trepanación tiene que ser mucho más amplia y no necesita demostrar la arteria meníngea (debiendo esta arteria quedar oculta por delante de la ventana). Realizada la trepanación y vasculada la placa ósea resecada hacia abajo, se nota endocranealmente la duramadre, quedando, como hemos dicho, la arteria meníngea bastante por delante de nuestro campo. Entonces la duramadre va siendo despegada de la base de la fosa cerebral media, rechazándola hacia arriba y en profundidad, justamente con la masa cerebral que envuelve y que va cediendo a la presión paulatinamente en el vivo. Así se debe de llegar a visualizar las cercanías de la silla turca (fig. 547), encontrando antes el ganglio de Gasser. Las manipulaciones subsiguientes se escapan de estos fundamentos.

3.° TREPANACIÓN DEL ANTRO MASTOIDEO

La incisión vertical que se hace detrás del pabellón de la oreja y que llega hasta el hueso, permite, tras reclinación de los labios cutáneos (3.°) (fig. 547), el demostrar ampliamente la apófisis mastoides y, sobre todo, la fosilla y espina suprameática (Sp). Esta fosa suprameática es el punto de referencia para realizar una trepanación progresiva en profundidad y en amplitud hasta que se encuentre el antro mastoideo. Este antro mastoideo debe ser ampliamente descubierto (fig. 548) para demostrar la pared del seno lateral (L), el macizo facial (F), el conducto circular externo (E) y el techo meníngeo. Después se debe de observar el ático y drenarlo hacia la caja del tímpano con una sonda. Así, queda un puente óseo sin resecar aún que delimita el conducto auditivo externo por detrás y que si es necesario, también puede ser resecado, constituyendo la llamada operación de la aticotomía.

Estos puntos de referencias anatomoquirúrgicas deben, después, de ser razonados en el sentido que la clínica exige.

4.° TREPANACIÓN DEL SENO FRONTAL

Ella se realiza en el infundíbulo de este seno; por lo tanto, en el borde interno superior de la órbita, que es su proyección topográfica. La elección de este punto se hace porque es el sitio donde el seno es seguro de encontrar, ya que el buscarlo más arriba requiere saber de antemano que dicho

seno ha adquirido una expansión suficiente, cosa que varía en los distintos casos. Lo más importante de la trepanación sería su drenaje hacia las fosas nasales.

5.° Trepanación del seno maxilar

En el cadáver debe ensayarse reclinando el labio superior de la boca. La localización de la fosa canina (5.°) (fig. 545) va seguida de la trepanación directa de la misma hasta llegar al seno.

6.° Tiroidectomía

Para plantear esta operación se necesitaría siquiera que el tiroides abultase en superficie. De no ser así, dicha operación no merecería evocarse en el cadáver.

El abultamiento en superficie del tiroides permite marginarlo inferiormente con una incisión cutánea que lo abarque por los lados. De esta suerte, queda señalado un colgajo cutáneo, superior, oval, fácilmente reclinable; lo que a la vez permite ir profundizando y seccionando, en la misma dirección y sentido que la incisión cutánea, el plano aponeurótico y el plano de los músculos infrahioideos. Estos músculos, en caso del abultamiento del tiroides, quedan bastante rechazados lateralmente. Entonces hay que saber demostrar los pedículos vasculonerviosos tiroideos, superiores e inferiores, tanto en el lado derecho como en el lado izquierdo. Esta maniobra (que en un tiroides normal se puede hacer con extraordinaria facilidad, inclusive cortando previamente el istmo medio para poder manipular independientemente con cada uno de los lóbulos), en el caso del tiroides hipertrófico, hay antes que ir pacientemente ligando la enorme cantidad de venas que existen, en forma de verdadera sábana yugular anterior y tiroidea en uno o dos planos. De esta suerte, se llegaría a los dos pedículos tiroideos, superior e inferior. En el caso del pedículo inferior merece demostrar el nervio recurrente abrazado por uno de los ramos de la arteria tiroidea inferior.

7.° Traqueotomía

La incisión sagital media cutánea se debe de hacer inmediatamente por debajo del relieve del cricoides y después ir separando a cada lado los labios de la herida y al mismo tiempo seccionar en el mismo sentido la aponeurosis cervical superficial, salvando las yugulares anteriores y la aponeurosis cervical media, aprovechando el intersticio medio de los músculos infrahioideos. En seguida observaremos la glándula tiroides y, en concreto, el istmo, cuyas venas eferentes deben de encontrarse un tanto ingurgitadas a causa de la congestión pasiva que determine un posible estado de tiraje del paciente. Por último, queda delimitada la tráquea y puede procederse a su sección longitudinal.

ÍNDICES

ÍNDICE BIBLIOGRÁFICO

(Ténganse en cuenta las observaciones sobre bibliografía al final del prólogo)

	Capítulos
ACOSTA, J., 1952. — Aportaciones a la inervación pilórica. «Anal. Anat.», 1, 148-149.	24
ALANIS, J., 1962. — La actividad eléctrica de los elementos que constituyen el sistema específico del corazón de los mamíferos. Arch. Inst. Cardiol. Méjico», 23	7
ÁLVAREZ DE VIÑASPRE, D., 1967. — La pared inguinocrural y la prensa abdominal. «Anal. Anat.», 16 (en prensa)	3 y 4
AMAT, P., 1954. — Fases experimentales de transformaciones progresivo-regresivas de las suprarrenales en el gato. «Anal. Anat.», 3, 297-302	15
AMAT, P., 1955a. — Aspectos cristalagráficos y lipoideos en la corteza suprarrenal del gato, en determinados estados de funcionamiento. «Anal. Anat.», 4, 109-115	15
AMAT, P., 1955b. — Aspecto de actividad genital en relación con la suprarrenal e hipófisis. «Anal. Anat.», 4, 279-308	15
AMAT, P., 1956a. — Aspectos progresivo-regresivos de la corteza suprarrenal del gato en determinadas circunstancias endocrinas. «Anal. Anat.», 4, 37-50	15
AMAT, P., 1956b. — Erklärung zu den progresiv-regresiven Transformationen des endocinen Substrats bei der Katze. «53. Verhand. Anat. Cesell. Stokholm».	15 y 50
AMAT, P., 1956c. — Transformaciones de la suprarrenal e hipófisis. Diferencias entre el efecto del desencadenante tóxico y hormonal. «Anal. Anat.», 5, 253-259.	15
AMAT, P., 1959. — Anatomía comparada de suprarrenales, riñones e intestinos. «Anal. Anat.», 8, 191-203	15 y 16
AMAT, P., 1960. — Aportaciones a la integración funcional neuroendocrina durante la gestación. «Anal. Anat.», 9, 475-529	50
AMAT, P., 1962a. — Aportaciones al estudio de la potencia regenerativa de la hipófisis y de las transformaciones del substrato neuroendocrino tras estereotaxis en el bloque hipotalámico-hipofisario de gatas grávidas. «Anal. Anat.», 11, 307-363	50
AMAT, P., 1962b. — Investigación de la estructura funcional de la clavícula con ayuda del método fotoelástico. «Anal. Anat.», 11, 45-64	1 y 2
AMAT, P., 1963. — Aportaciones al desarrollo de la zona de confluencia urogenital. «Anal. Anat.», 12, 33-54	16
AMAT, P., 1964. — Cuadros lipoideos y cristalográficos del riñón. «Anal. Anat.», 13, 203-227	25
AMAT, P., y R. VÁZQUEZ, 1965a. — Influencias genitales sobre el cuadro lipoideo corticosuprarrenal del cobaya. «Anat. Anat.», 14, 251-269	15
AMAT, P., y R. VÁZQUEZ, 1965b. — Algunas observaciones sobre las células luz («light cells») de la glándula tiroides del cobaya. «Anal. Anat.», 14, 5-18	50
ANDRÉS, M., 1963. — Aportaciones al desarrollo simpaticovagal yuxtacardíaco. «Anal. Anat.», 2, 291-315	8
ANAYA, G., 1957. — Proyección walleriana sobre los cálices papilares. «Anal. Anat.», 6, 73-87	17

Capítulos

ASCHOFF, L., 1924. — Das reticuloendothelialis System. «Ergeben der Inneren Medizin», 5, 26 11

ASTRUC, J., 1958. — Influencia de la alteración del metabolismo de los hidratos de carbono en el substrato endocrino. «Anal. Anat.», 7, 279-301 50

ASTRUC, J., 1959. — Inervación de la musculatura respiratoria por los plexos cervical y braquial. «Anal. Anat.», 8, 313 43

ASTRUC, J., 1960. — Expresión morfológica y funcional de la suprarrenal y tiroides de ratas tras sección de los nervios ópticos. «Anal. Anat.», 9, 531-546 50

ASTRUC, J., 1961. — Morphologische Untersuchungen an Nebennierenrinde und Schilddrüsse der Ratte nach Beiderseitiger Opticusdurchschneidung. «Zt. Milkr Anat. Forsch.», 140-152 50

ASCHOFF, L., 1922. — Schilddrüsse und Epithelkörperchen bei Licht und Dunkeltieren. «Zbl. Path.», 33, 19 50

AUGUSTIN, F., 1952. — Aportaciones al wallerianismo simpático cardíaco. «Anal. Anat.», 1, 85-93 8

BACA, I. J., 1954. — Aportaciones a la inervación de la lengua y mucosa palatina, estudio en el gato por degeneración walleriana. «Anal. Anat.», 3, 331-342 45

BACHMANN, R., 1954. — Die Nebenniere. Handbuch der Mikroskopischen Anatomie des Menschen. Springer. Berlin 15

BAILEY, C. C., and O. T. BAILEY, 1943. — The production of diabetes mellitus in rabbits with aloxan. «J. A. M. A.», 122, 1.165-1.166 19

BAKER, R., and J., HUFFER, 1953. — Electromyography an the normal dilated transected and transplanted ureter. «Am. J. Physiol.», 174, 381-390 17

BAKER, *R.*, and J. HUFFER, 1953. — Uretral electromyography. «J. Urol.», 70, 874-883 17

BALINSKY, B. I., 1947. — Kinematik des entodermalen Materials bei der Gestaltung der wichtigsten Teile des Darmkanals bei den Amphibien. «Roux Arh. Entw. Mech.», 143, 127-166 22

BARGMANN, W., 1939. — Die Schilddrüse, en: Möllendorff, W. v., Handbuch der mikroskop. Anatomie des Menschen. Springer, Berlin 50

BARONE, R., 1962. — La topographie de visceres abdominaux chez la Jument gravide. «Rev. de Med. Vet.» 113, 672-684 3

BASELGA, J., 1961. — Aportaciones a la organización del conjunto perivisceral pelviano. «Anal. Anat.», 10, 529-552 ..... 28 y 32

BAUMANN, E. J., y D. MARINE, 1945. — Involution of the adrenal cortex of rats fed with thiouracil. «Endocrinology», 36, 400-405 50

BAUTZMANN, H., 1926. — Experimentelle Untersuchungen zur abgrenzung des Organizationszentrums bei Triton taeniattus. «Roux Arch. Entw. Mench.», 108, 283-321 26

BAUTZMANN, H., 1928. — Experimentelle Untersuchungen über die Induktionsfä higkeit von Chorda und Mesoderm bei Tritron. «Roux Arch. Entw. Mench.», 114, 177-225 ..... 26 y 50

BAUTZMANN, H., 1929. — Über Induktion durch vordere und hintere Chorda der Neurula. «Roux Arch. Entw. Mench.», 119, 1-46 ..... 26 y 50

BAUTZMANN, H., 1933. — Über Determinationsgrad und Wirkungsbeziehungen der Randzonenteilanlage (Chorda Ursesmente Seitenplaten und Kopfdarmalage), bei Urodele und Anuren. «Roux Arch. Entw. Mench.», 128, 666-765 50

BEARDSLEY, J., MURRAY, 1959. — Reparación transabdominal de las hernias del hiato esofágico. «Anal. de Cirugía», tomo V, núm. 5. Ed. Bibliográfica Argentina 5

BECG, R. S., 1930. — The Urachus its anatomy histology, and development. «Jour. Anat.», 64, 170-183 25

BENNINGHOFF, A., 1949. — Lehrbuch der Anatomie des Menschen. Vol. 1. Allgemeine Anatomie und Bewegungsapparat, 4.ª ed. Urban y Schwarzenberg (págs. 495-497). Berlin-München ..... 36 y 37

BENOIT, J., 1938. — Rôle des yeux et de la voire nervouse oculohypophysaire dans la gonadostimulation par la lumiére artificiell chez le Canard domestiqué. «C. R. Soc. Biol.», Paris, 231 ..... 26 y 30

BERGARECHE, J., 1956. — La acción coledoquinéctica del lipiodol. «Rev. esp. enferm. Apar. dig.», 15, 34-40 20

Capítulos

BLECHSMIDT, E., 1961. — Die Organsysteme der menschlichen Embryonen (Origi-Rekonstruktionen). F. K. Schattaner. Stuttgart 36
BORS, E., and K. A. BLINN, 1955. — A new method of recording ureteral peristaltism, ureteral kymography. «J. Urol.», 74, 322-330 17
BOTAR, J., L. BATTANES y A. BECKER, 1942. — Die Nervenzellen des Dünndarms. «Anat. Anza.», 93, 138-149 22
BOTELLA, J., 1951. — La surrénale sexuelle. Extrait du volume des conférences du Congrés International Jubilaire de la Société Française de Gynécologie. Paris, 1-15 15
BOTELLA, J., 1962. — Fisiología del aparato genital femenino. Edit. Científico-Médica 30
BOUDEN, Y., et C. VAN BUSKIRK, 1943. — Rate of emptying of byliary trac following section of vagi or of all extrinsic nerves. «Proc. Soc. Esp. Biol. Med.», 53, 174. 20
BRAUER, R. W., 1963. — Liver circulation and function. «Physiol. Rev.», 43, 115 16
BRODEY, R. S., and H. L. RATCLIFE, 1956. — Congenital Diaphragmatic Hernia in the Tiger. Two case reports. «J. A. V. M. A.», 129, 100-102 5
BROUCA, R., 1924. — La válvula ileocecal. Su concepto esfinterino. «Rev. Asoc. Med. Argent. Soc. Argent. Biol.», 37, 315-326 22
BUCHER, O, et B. RIEDEL (1965): — L'appareil juxtaglomérulaire du rein. «C. R. Ass. Anat.», 50.ª Reunión. Lausana 20
BULLON, A., 1947. — Contribución al reconocimiento citoarquitectónico del plexo de Auerbach del recto. «Trab. del Inst. Cajal», 39, 254-272 25
BULLON, A., 1954. — Sobre la fina estructura del plexo de Auerbach del esófago y sus relaciones con los conductores preganglionares que tienen su origen en el nervio vago. «Trab. del Inst. Cajal», 37, 215-258 10
BUORCHEBS, E., 1921. — Anteil des Nervus an der motorischen Innervation des Magens in Hinblick auf die operative Therapie von Magenkrankheiten. Magenbewengungen so wie zu modernen Problemen der Magenchirurgie. «Beit. z. klin. Chir.», 122, 547-622 23
CABRERA, 1948. — Bases electrophysiologiques d la electrocardiographie. Masson et Cie. Paris 7
CALATAYUD, V., 1963. — Aportaciones al conocimiento del primordium de la base craneocefálica humana. Estudio de sus componentes en fases críticas del desarrollo. «Anal. Anat.», 12, 445-480. 34
CALZARETTO, AGUIRRE, BODOR, 1960. — Hernia de la línea blanca externa (mal llamada hernia de Spiegel). «Anales de Cirugía», vol. VII, núm. 4. Ed. Bibliográfica Argentina 4
CALLANDER, C., 1946. — Anatomía Quirúrgica. Salvat Editores, S. A. 4
CALLEGARI, E., 1953. — Osservazioni sull apparato di conduzione nel cuore de Batrace. «Estr. Soc. Scient. Veter.», 7, 179-181 7
CALLAGARI, E., 1954. — Osservazioni delle cellule di Purkinje col microcope de contrasto di fase. «Estr. Soc. Scient. Veter.», 8, 408-410 7
CAMPOS, 1958. — Sobre el desarrollo de la arteria ilíaca interna. «Anal. Anat.», 7. 28 y 32
CANNON, W. B., 1906. — The motors activities on the estomach and small intestine after splanchnic and vagus section. «Am. J. Phys.», 17, 429-443 .... 22 y 24
CARALPS, A., 1962. — Timectomía y miastemia gravis. «Actas de las reuniones científicas del cuerpo facultativo del Instituto Policlínico», IV, 63 50
CARMONA, J., 1954. — Aportaciones a la proyección walleriana sobre el páncreas. «Anal. Anat.», 3, 135-156 19
CARRATO, A., 1957. — Inervation de la surrenalc. «Bull. Ass. Anat.», 94, 234-239. 15
CASADO, J. P., 1960. — Expesión morfológica hipófisis-suprarrenal tras coagulaciones neurohipofisarias parciales. «Anal. Anat.», 9, 57-86 .... 15 y 20
CASTRO, F., 1930. — Recherches sur la degeneration et la regeneration du Systeme Nervoux sympathique. Quelques observations sur la constitution des synapses dans les ganglios. «Trab. del Inst. Cajal», Madrid, 26, 357 13
CASTRO, F., 1942. — Modelación de un arco reflejo en el simpático uniéndolo con la raíz aferente central del vago. Nuevas ideas sobre la sinapsis. (Sensibilidad química y mecánica de los receptores del vago.) «Trab. del Inst. Cajal», 34 13

Capítulos

CASTRO, F., 1944. — Sobre el mecanismo de excitación de los quimioceptores y baroceptores del glosofaríngeo, utilizando un arco reflejo formado entre los sistemas vagoaferentes y simpático. «Trab. del Inst. Cajal», 36, 345 45

CASTRO, F., 1950. — Contribución al conocimiento de la inervación parasimpática y simpática del estómago. «An. Acad. Cec.», 67, 383-450 24

CAZIEUX, A., 1956. — Anatomie Topographique des visceres abdominaux du Lapin. «Rev. Med. Vet.», Nouvelle serie, 19, 171-184 3

CIMINATA, A., 1962. — Über Nebennieren Entnervung und ihre Folgen für den Organismus. «Abdh. neur. Inst. Univ. Wien.», 28, 95 15

CIUDAD, J., 1962. — Modificaciones del substrato morfológico del riñón y corteza suprarrenal después de lesiones en el tronco de encéfalo (un estudio experimental en el gato). «Anal. Anat.», 11, 117-146 50

COLLADO-ACOSTA, F., 1957. — Aportaciones al conocimiento de la inervación intestinal. «Anal. Anat.», 6, 111-136 22

CONTI, G., 1949. — Sur la presence de cellules nerveuses ganglionayres dans les differents segments du system specifie du coeur humain. «Schweizerische. Med. Woch. Basle», 79, 20 .... 7 y 8

COPENHAUER, W., 1952. — Histology of the atrial portion of the cardiac conduction system in man and other mamals. «Anal. Rec.», 114, 4 7

COPHER, G. H., and B. M. DICK, 1929. — «Stream line» phenomena in the portal vein and the selective distribution of the portal blood to the liver. «Arch. Surg.», 17, 408 20

CORZO, L., 1956. — Contribución al estudio de las vías wallerianas tras denervación total del corazón. «Anal. Anat.», 5, 141-171 .... 7 y 8

CRAMER, W., and M. A. HORNING, 1937. — On the relationship between the male-gonads and the adrenal glands. «Lancet», 1, 1.330 .... 15, 26 y 30

CHIODI, H., 1938. — El tiempo en relación con el crecimiento y función sexual. El Ateneo. Buenos Aires .... 26 y 30

DAHL, W., 1916. — Die Inervation der weiblichen Genitalien. «Zeitschrift für Geburtshilf» 31

DALCQ, A. M., 1943. — Le phenomene d'induction. «Bull. Acad. Roy. Med. de Belgique Ser.», 8, 300-312. 50

DALCQ, A. M., 1959a. — La localisation cytochimique de l'adenosine. «An. desarrollo», 9, 5-23 50

DALCQ, A. M., 1959b. — La localisation cytochimique de l'adenosine triphosphatase dans les oefus des Mammifères et sa relation avec leur organisation morphogénétique. «Bull. Acad. Roy. Med. de Belgique», 24, 825-898 50

DAVIES, F., and B. FRANCIS, 1946. — The conducting system of the vertebrate heart. «Biology. Rev.», 21, 4 7

DESPRES, A., 1863. — Note sur l'arcade crurale chez l'enfant. «Bull. Soc. Anat. Paris», 38, 291. 4

DÍEZ, C. A., y E. L. TORRE, 1955. — Fisiopatología del confluente duodenobiliar postgastrectomía. «Rev. clin. esp.», 58, 332-338 19

DOMÍNGUEZ, A., 1955. — Aportaciones a la Patología experimental del tiroides. «Anal. Anat.», 4, 339-367 50

DUMONT, L., 1954. — L'innervation cholinergique du tissu nodal. «Acad. Med. Paris», 238 y siguientes 7

DUNIHUE, F. W., 1946. — The effect of bilaterai adrenalectomy on the juxtaglomerular apparatus. «Anat. Rec.», 96, 536 16

DUNIHUE, F. W., 1946. — The effect of bilater insufficiency and of desoxycorticosterone acetate on the juxtaglomerular apparatus. «Anat. Rec.», 103, 442. 16

EGEA, A., 1953. — Aportaciones a la inervación vaginal. «Anal. Anat.», 2, 355-372. 31

ESCOLAR, J., 1942. — Aportaciones al estudio anatómico del plexo nervioso cardíaco. «Clín. y Lab. Zaragoza», marzo, 1-24 8

ESCOLAR, J., 1945a. — Aportaciones a la morfología y sistematización del plexo solar. «Boletín de la Universidad de Granada» 13

ESCOLAR, J., 1945b. — Aportaciones a la sistematización del plexo nervioso cardíaco. «Clín. y Lab. Zaragoza», abril, 5-14 8

Capítulos

ESCOLAR, J., 1947. — Aportaciones al desarrollo del seno venoso. «Arch. esp. Morf.», 5, 16 6

ESCOLAR, J., 1956c. — Neuroendocrine Reaktionen bei dem partialen Stereotaxis des Hypothalamus und Hypophyse. «53 Versammlung Anat. Gesells». Estocolmo (Suecia) 50

ESCOLAR, J., J. SOLER, F. REINOSO, V. SMITH-AGREDA y P. AMAT, 1957. — Aportaciones a la dinámica neuroendocrina expresada en transformaciones del substrato anatómico (Premio Ramón y Cajal, 1965, del C.S.I.C.). «Anal. Anat.», 6, 5-110 .... 15 y 50

ESCRIVÁ, J., 1965. — Estados de transformación del substrato endocrino y del crecimiento, en relación con tiroidectomíasy timectomías. «Anal. Anat.», 14, 123-169 50

FACI, A. — Aportaciones a las relaciones recíprocas entre las transformaciones del allocortex, hipotálamo y órganos circunventriculares producidas por trastornos metabólicos experimentales. «An. Anat.» (en prensa) 19

FAJARDO, P., 1959. — Aportaciones a la reacción del substrato anatómico genital suprarrenal tras lesiones en la porción oral infundibular de la hipófisis. «Anal. Anat.», 8, 399-428 .... 15, 26, 30 y 50

FELIX, W., 1912. — The development of the urogenitals organs. En Manual of Human Embriology. Keibel y Mall. 2. Lippincot. Philadelphia y London .... 26 y 30

FERGUISON, J. H., 1932. — Effects of vagotomy on gastric functions of monkeys. «Surg. Gyn. Obst.», 62, 689-700 24

FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, A., 1956. — Aportaciones a la dinámica intestinal tras distintos tipos de denervación. «Anal. Anat.», 5, 345-380 22

FERRES-TORRES, E., 1964. — Aportaciones al estudio de la dinámica del substrato anatómico corticosuprarrenal durante el embarazo. «Anal. Anat.», 13, 437-458. 50

FIELD, E., 1951. — The development of the conducting system in the heart of sheep. «British Meart. J.», 13, 2 7

FIERRO BENÍTEZ, C. BIANCHI y G. TURCHETTI, 1958. — Efecto de la insuficiencia tiroidea sobre el aparato genital femenino de las ratas. Estudio mediante la captación de radiofósforo. «Boletín del Inst de Pat. Méd. Madrid», 11 50

FINOCHIETTO, R., y S. MARKMAN, 1959. — Hernia crural de Hesselbach. «Anales de Cirugía», tomo V, núm. 5. Editorial Biblioteca Argentina 4

FLORENTÍN, P., 1955. — Anathomie Topografique de visceres abdominaux du mouton et de la chevre. «Rev. Med. Vet.», 106, Nouvelle serie, 18, 657-667 y 738-752. 3

FRORIEP, A., 1894. — Entwicklungsgeschichte des Kopfes. «Erg. Anat.», 3 34

FRORIEP, A., 1901. — Über die Ganglionleiste des Kopfes und ihre Kreuzung in der Occipitalregion. «Arch. Anat.» 34

GABE, M., 1953. — Sur quelques applications de la coloration par la fuchsineparaldehyde. «Bull. Micros. appl.», 3, 153 50

GAETA, J. F., 1959. — Investigaciones histoquímicas con la técnica PAS. «Anal. Anat.», 8, 383-398 50

GÁLVEZ, P., 1959. — Aportaciones al desorrollo vasculonervioso maxilomandibular en relación con los folículos dentarios. «Anal. Anat.», 8, 357-381 44

GARCÍA GARCÍA, B., 1967. — Estudio anatómico del sistema críptico amigdalino mediante inyección con celoidina y reconstrucción tridimensional. Tesis Doctoral. Universidad de Salamanca 44

GARCÍA AGUILERA, F., 1955. — Topografía ganglionar y proyecciones vagales en el tabique auriculoventricular. «Anal. Anat.», 4, 117-129 7

GARCÍA MARTÍNEZ, A., 1960. — Transformaciones de la nefrona en relación cuantitativa con hormonas suprarrenales y de acción suprarrenal. «Anal. Anat.», 9, 147-176 16

GEGENBAUER, C., 1888. — Die Metamerie des Kopfes und die Wirbeltheorie des Schadels. «Morph. Jb.», 13 34

GELBENZU, J., 1971. — Transformaciones del aparato yuxtaglomerular del riñón en las isquemias renales experimentales agudas. (Efecto de la reinstauración del riego sanguíneo sobre el riñón contralateral.) «An. Anat.», 20 16

GERSCH, I., 1937. — The correlation of stucture and function in the development of mesonephros and metanephros. «Contrib. Embryol. Carnegie. Inst. Wash.», 26, 33-58 ....

Capítulos

GIL VERNET, S., 1960. — Physiologie der Miktion. «Zeitschrift für Urologie», 53, 226. 25

GLOMSET, D., 1940. — A morphologie study of the cardiac conduction system in ungulares, dog and man. The sino-atrial node. «Ame. Heart. J.», 20, 389 7

GLOMSET, D., 1945. — The anatomy of the upper part of the ventricular septum in man. «Amer. Heart. J.», 29, 526 7

GLOMSET, D., 1952. — The intrinsic nervous system of the Heart. «Arch. Int. Med.», 89 7

GOMORI, G., 1941. — Observations with diferential stains on human islets of Langerhans. «Amer. J. Path.», 17, 315-406 19

GOMORI, G., 1952. — Microscopic hitochemystry principles and practice. The Univ. Chicago. Press. 50

GONZALO, L. M., 1955. — Algunos aspectos del desarrollo de las suprarrenales y sus relaciones con otras glándulas endocrinas. «Anal. Anat.», 4, 91-108 15

GONZALO, L. M., 1965. — Bases morfológicas del control vascular y celular corticosuprarrenales. «Anal. Anat.», 14, 285-300 15

GONZALO, L. M., J. J. FERNÁNDEZ, J. J. ARRANZ y A. PURROY, 1964. — Modificaciones morfológicas de la médula suprarrenal tras decorticaciones de distinta amplitud en el hemisferio cerebral izquierdo. «Anal. Anat.», 13, 241-247 15

GOORMAHTIGH, N., 1939. — La présence de cellules endocrines dans la paroi des artérioles du rein et leur comportement dans l'inchémie rénale. «C. R. Soc. Biol.», 132, 465 16

GREENE, R. R., 1945. — Embriology of sexual structure and hermaphroditism. «Jour. Clin. Endocrinology», 4, 335-348 ......

GRÖEDEL, F. M. (1921). — Die Megenbewegung. «Fortschr. Röntgenstr.», 27/sup. 24

GRUENWALD, P., 1939. — The mecanism of kidney development in human embryos revealed by an early stage in the agenesis of the arteric buds. «Anat. Rec.», 75, 237-247. ...... 16 y 17

GRUENWALD, P., 1942. — The development of the sex cords in the gonads of man and mammals. «Am. Jour. Anat.», 70, 359-397 26

GRUENWALD, P., and W. W. KONIKOW, 1944. — Cell replacement and its relatio to the zona glomerulosa in the adrenal cortex of mammals. «Anal. Anat.», 89, 1-21 15

GRUENWALD, P., 1946. — Embrionic and post-natal development of the adrenal cortex particulary the zona glomerulosa and accesory nodules. «Anat. Rec.», 59, 391-421 15

GUILERA, L. G., 1966. — Histología del hilio del ovario normal y patológico. «Anal. Anat.», 15, 39-145 30

HALPERN, M., 1955. — The sino-atrial node of the rat heart. «Anat. Rec.», 123, 4. 7

HARDENBERG, J., 1926. — Congenital diafragmatic hernia. «Jour. Am. Vet. Med. Ass.», 23, 239-241 5

HARRISON, R. G., and M. J. HOEY, 1960. — The adrenal circulation. Blackwell, Scientif. publ. Oxford 15

HARTROFT, P. M., 1957. — Studies on renal juxtaglomerular cells. III. The effects of experimental renal disease and hypertension in the rat. «J. Exp. Med.», 105, 501 16

HARTROFT, P. M., and W. S. HARTROFT, 1953. — Studies on renal juxtaglomerular cells. I. Variations produced by sodium chloride and desoxycorticosterone acetate. «J. Exp. Med.», 97, 415 16

HARTROFT, P. M., W. S. HARTROFT, 1955. — Studies on renal juxtaglomerular cells. II. Correlation of the degree of granulation of juxtaglomerular cells with the zona glomerulosa of the adrenal cortex. «J. Exp. Med.», 102, 205 16

HAYEK, H., 1953. — Die Menschlichen Lunge. Springe-Verlag. Berlín ...... 2, 11 y 12

HEBARD, W. B., and H. A. CHARIPPER, 1955. — A comparative study of the morphology and histochemistry of reptilian adrenal gland. «Zoological» (N. Y.), 40, 10-14 15

HERBERT, S., 1950. — Les phosphatases alkalines de l'intestine. «Arch. Biol.», 61, 235. 22

HEFFEZ, A., 1953. — Contribution to Study of the Inguinal canal of the Dog. «Arch. Anat.», 36, 353-355. Strasburgs 4

HEIDENHEIN, M., 1937. — Synthetische Morphologie der Nieren des Menschen. Leiden 16

	Capítulos
HEIN, G. E., and J. C. REAVIS, 1950. — Direct electrocardiograms from the human heart in situ. Direct leads with procordial leans. «Circulation», I, 964	7
HERLANT, M., et P. TIMIRAS, 1951. — Etude histologique et histochimique des lesions provoquées par les corticoides au niveau du rein du rat. «Acta Anatómica»	16
HERRERO, M., 1960. — Transformaciones del substrato morfológico del riñón y de la suprarrenal del gato tras ablaciones uni y bilaterales del neocortex cerebral. «Anal. Anat.», 9, 547-567	50
HILLARP, N., 1947. — Innervation of the adrenal medulla in the rat. «Acta Anat. Basel», 3, 153	15
HIRT, A., 1928. — Über den Aufbau des Spinalganglions und seiner Beziehungen zum Sympathicus. «Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgeschichte», 87, 275	13
HIS, W., 1887. — Zur Bildungsgeschichte der Lungen bein menschlichen Embryo. «Arch. f. Anat. und Phys. f. Anat. Abt.», 5, 89-106	11
HOCHSTÄTTER, F., 1906. — Die Entwicklungsgesichte des Hertzens. 3. Hertwig	6
HOCHSTÄTTER, F., 1943. — Beitrage zur Entwicklungsgeschichte der kraniocerebralen Topographie des Menschen. «Akad. Wien Math Naturw. Kl. Denkschriften», 106, 63	34 y 35
HOROWITZ, N. H., 1942. — Histochemical study of phosphatase and glycogen in fetal heads. «J. dent. Res.», 21, 519-527	50
HUGHSESS, A. M., 1944. — Cretinism in rat, induced by thiouracil. «Endocrinology», 34, 69-76	50
HUGHSON, W., 1927. — The effect of vagus neurotomy on the pyloric sphincter and experimental study. «J. A. M. A.», 88, 1.072-1.076	24
IBOLEÓN, E., 1954. — Aportaciones al estudio vestíbulo alveolar del pulmón. «Anal. Anat.», 3, 303-315	11
INAOKA, T., 1924. — Studien über die Innervation und Peristaltimus des Oesophagus beim Säuger. «Arch. f. d. ges. Phs.», 203, 319-335	10
IÑIGUEZ, A., y L. BENITO, 1960. — Modificaciones del cortex suprarrenal después de lesiones unilaterales en la corteza cerebral frontoparietal. «Anal. Anat.», 9, 205-216	50
IWANOW, G., 1927. — Über die Ontogenese des chromaffinen Systems bein Menschen. «Zeitschr. f. Anat. u. Entwg.», 81, 238-260	15
IWANOW, G., 1932. — Das chromaffine und interrenale Sistem des Menschen. «Ergbn. d. Anat.», 29, 87-280	15
JABONERO, V., P. GÓMEZ BOSQUE, F. BORDALL y J. PÉREZ CASAS, 1951. — Organización anatómica del Sistema Nervioso Vegetativo periférico	13
JIMÉNEZ FERNÁNDEZ, M., 1950. — Wallerianismo gastrointestinal en la solarectomía. «Act. Med.», 37	22
JIMÉNEZ GONZÁLEZ, L., 1949. — Contribución al conocimiento de la morfología y morfogénesis de la Pars abdominalis venae thoracicae longitudinalis. «Arch. esp. Morf.», 7	14
JIMÉNEZ HURTADO, A., 1956. — Aportaciones al desarrollo del plexo hipogástrico y retináculo interurogenital femenino. «Anal. Anat.», 2, 317-336	32
JIMÉNEZ LINARES, J., 1953. — Aportaciones al wallerianismo sobre la ampolla de Vater. «Anal. Anat.», 2, 131	19
JOHNSON, F., 1943. — The effect of sectioning various autonomic nerves upon the rate of emptyng of the billary trac in the cat. «Surg. Gynec. Obst.», 76, 395-410	20
JOURDAN, F., y A. COLLET, 1948. — Etat anatomique des sphincteres de l'estomac aprés double vagotomia. «Comp. Res. des Séances Societé Biol. Paris», 142, 518-519	24
KALICHER, O., 1920. — Die Urogenital Muskulatur der Darmes mit besonderer Berucksichtigung der Harnblasenverchlusses. Berlín	25
KEIBEL, F., 1896. — Zur Entwicklungsgeschichte des menslichen Urogenital Apparates. «Arch. Anat.»	25
KLOSE, H., 1912. — Chirurgie der Thymusdruse. Ferdinand Enke, Stuttgart	50
KNEUCKER, A. W., 1953. — The electro-urograma. «J. Urol.», 69, 458-461	17
KOHN, A., 1899. — Die cromaffinen Zellen des Sympaticus. «Anat. Anz.», 15, 393-400.	15

Capítulos

KOHN, A., 1903. — Die Paraganglien. «Arch. für Mikrosk. Anat.», 62, 263-365 15

KOLLMANN, I., 1894. — Der levator Ani und der Coccygeus bei der geschwanzten Aften und den Anthropoiden. Arch. Ital. de Biol.», 21 29

KRACHT, J. y U. KRACHT, 1951. — Zum histochemischen Peroxy daseinachweis in der Schilddrüse unter normalen und pathologischen Bedingungen. «Arch. Exptl. Pathol. Pharmakol.», 213, 429 50

KRACHT, J., 1953a. — Die Schilddrüse und ihre Beziehungen zun Hypophysenvordelappen und zur Nebennierenrinde. Jahresbericht des Tuberkulose. Forschungsinstitus Borstel. Springer. Berlín 50

KRACHT, J., 1953b. — ÜBER Weschselbeziehungen zwischen Nebennierenrinden und Schilddrüse im Tierexperiment. «Deutsch. Ges. Path.», Freiburg 50

KRACHT, J., 1953c. — Über die Regulation der Ausschüttung des thyreotropen und corticotropen Hormons. «Deutschen Gesellschaft, für innere Médizin» 50

KRACHT, J., 1954. — Frieght-tyrotoxicosis in the wild rabbit. A model of thyrotropie alarm-reaction. «Acta Endocrinológica», 15 50

KRIEG, M. G., 1953. — Anatomía y Fisiología de la región inguinal en caso de hernia «Anales de Cirugía», vol. 12, núm 1, Ed. Guillermo Kraft, Ltda., Buenos Aires 4

KUMMER, B., 1955. — Disposition des éléments résistant à tension dans le cartílage sphéno-occipital des embryons humains. ««Comptes Rendus de l'Assoc. des Anatom.», XLII Reunion, Paris 35

KUMMER, B., 1956. — Eine vereinfachte Methode zur Darstellung von Spannungstrajektorien gleichzeitig ein Modellversuch für die Ausrichtung und Dichteverteilung in den Gelenkenden der Röhrenknochen. Achter Beitrag zur funktionellen Anatomie und kausalen Morphologie der Stützapparates von Friedrich Pauwels. «Zeitschr. f. Anat. u. Entw. gesch.», 119, 223 35

KUMMER, B., 1962. — Funktioneller Bau und Funktionelle Anpassung des Knochens. «Anat. Anz.», 111, 261 .... 2 y 35

KUMMER, B., 1966. — Photoelastic studies on the funktional structure ob bone. «Folia Biotheoretica», 6, 31 .... 1, 2 y 35

KUNTZ, A., 1910. — The role of vagi in the development of the simpathetic nervous system. «Anat. Anz.», 35, 381 14

KUPFFER, VON C., 1891. — Die Entwicklung der Kopfnerven der Vertebraten. «Verh. der Anat. Ges.», 7, 22-35 34

LARTSCHNEIDER, J., 1894. — Die Steissbeinmuskeln des Menschen, ihre Beziehungen zum M. Levator ani und zur Beckenfascie (eine vergleichenden anatomische Studie). Wien .... 25 y 29

LAWRENTJEW, B. I., 1934. — Experimental morfologische Studien über den feineren Bau des autonomen Nervensystems. «Z. Mikro-anat-Forsch.», 35, 71 13

LISON, L., 1960. — Histochimie et cytochimie animales, principes et méthodes. Gautier-Villars. Ed. Paris 50

LÓPEZ ALANIS, A., 1958. — Aportación a las transformaciones progresivo-regresivas del substrato suprarrenal-neurohipofisario. «Anal. Anat.», 7, 379-406 50

LÓPEZ-ALANIS, J., 1959. — La dinámica de las vías biliares y tubo digestivo. «Anal. Anat.», 8, 157-190 20

LÓPEZ DE LA TORRE, M., 1954a. — Estudio comparativo entre las formaciones anatómicas del gato y feto humano a término «Anal. Anat.», 3, 91-99 44

LÓPEZ DE LA TORRE, M., 1954b. — Aportaciones a la técnica de degeneración walleriana en la inervación de la laringe. Comunicación. Congreso Otorrinolaringología de Valencia 40

LÓPEZ RODRÍGUEZ, A., 1947. — Contribución al estudio de la tabicación auricular del corazón humano. «Arch. esp. Morf.», 9, 34 6

LORENTE, M., 1959. — Transformaciones del substrato renal por acción de alarmígenos. «Anal. Anat.», 8, 101-120 16

LOWSLEY, O. S., 1912. — The development of the human prostate gland with referente to the development of other structures at the neck of the urinary blandder. «Amer. Jour. Anat.», 13 27

LUCAS, D. R., 1904. — On intrauretral pressure and its relations to the peristaltic movements of the ureter. «Proc. Soc. Exper. Biol. Med.», 2, 61 17

	Capítulos
LUCAS, D. R., 1906. — On the abnormal peristaltic movements of the ureter. «Proc. Soc. Exper. Biol. Med.», 5, 6	17
MACKLIN, C. C. 1912-1916. — The skull of a human foetus of 40 mm. «Amer. J. Anat.», 16	35
MCLEAN, J. W., and J. H. CLAXTON, 1962. — Prolapso vaginal de las ovejas. La medida y efecto de la presión intraabdominal. «N. Z. Vete. J.», 8, 51-61	3
MANGOLD, O., and H., SPEMAN, 1927. — Über Induktion von Medullarplatte im jungeren Keim ein Beispiel homogenetischer oder assimilatorischen Induktion. «Roux Arch. Entw. Mech.», 3, 341-422	26 y 30
MARÍN, P., 1957. — Aportaciones a la inervación ovárica por la técnica de degeneración walleriana. «Anal. Anat.», 6, 141-164	32
MARÍN-GIRÓN, F., 1958. — Transformación del substrato neuroendocrino por acción de hormonas gonadales y alarmínicas.«Anal. Anat.», 7,	30
MARTÍN, E., 1932. — Enfermedades del tejido conjuntivo de la pelvis. Biología y patología de la mujer. Halban-Seitz. Ed. española	50
MARTÍN-RECUERDA, E., 1949. — Aportaciones al desarrollo del aparato neuromuscular cardíaco. «Arch. esp. Morf.», 7, 24	6 y 7
MARTÍN TRENOT, A. (1969). — Aportaciones a la vascularización del sistema de escito-conducción a efectos de obliteraciones coronarias experimentales (un complemento crítico por resecciones adicionales del ganglio estrellado). «Anal. Anat.», 18-103	8
MARTÍNEZ-OSORIO, L., 1966. — Sobre la organización del septum crucial auriculoventricular en el hombre. «Anal. Anat.», 15, 409-493	7 y 8
MARTOS, M., 1953. — Degeneración walleriana proyectada sobre el segmento trigono vesical. «Anal. Anat.», 2, 147-160	25
MASKE, H., 1958. — Über den topochemischen Nachweis von Zink im Ammonshorn verschiedener Saügetiere. «Naturwiss», 42, 706	19
MEEK, W., and HERRIN, 1934. — The effect of vagotomy on gastric emptyings time. «Am. Jour. Phys.», 109, 221-231	23
MENSA, A., 1949. — Patología quirúrgica veterinaria. Ed. Labor. Barcelona	4
MIRA, A., 1956. — Contribución a la dinámica del uréter. «Anal. Anat.», 5, 317-343.	17
MORAL, S., 1948. — Desarrollo muscular del periné femenino. Tesis doctoral	33
MOSCOWICZ, 1935. — El gubernáculo genital y su importancia en el descenso del testículo. «Zeistchr f. Bod. Anat. u. Entwg.», 105, 37-41	26
MOWRY, R. W., 1956. — Alcian blue technies for histochemical study of acidic carbohydrates. «J. Histochem.», 4, 407	50
MUIR, A. R., 1954. — The development of the ventricular part of the conducting tisue in the heart of the sheep. «J. Anat.», 83, 3	6 y 7
MÜLLE, G., 1962. — Die funktionee Anatomie des Magens. «Anat. Anz.», 111/sup., 298-311	24
MÜLLER, G., y J. SMITH-AGREDA, 1963 — Form und Funktion der Regio ileocaecalis. «Morph. Jb.», 104, 1-26	22
MÜLLER, L., 1937. — Sistema nervioso vegetativo. Edit. Labor, S. A. Barcelona-Madrid	8 y 13
MUSCHE, E., 1953. — Histometrische Untersuchungen an Rattenhoden nach Hypophysektomie, und nach Choriogonadotropinzufuhr. «Endokrinology», 30	26
NADLER, N. B. YOUNG, C. LEBLOND and B. MITMAKRE, 1964. — Elaboration of thyroglobulin in the thyroid follicle. «Endocrinology», 74, 333	50
NAVA, B. E., 1962. — Influencia de distintos tipos de lesiones en sistema nervioso sobre los depósitos lipoideos en suprarrenal y riñón del gato joven. «Anal. Anat.», 11, 79-115.	50
NEUMANN, K. H., 1963. — Die morphokinetik der Schilddrüse. Fischer Verlarg. Sttuttgart	50
NICKEL, R., A. SCHUMMER und E. SEIFERLE, 1954. — Lehrbuch der Anatomie der Haustiere B. I. y Verlag. Paul Parey, Berlín SW	3
NIEDERHAUSERN, W., 1953. — La question du parasympathique renal. Recherches sur la limite inferieur du domine du nerf vague. «J. Urol. Med. Chir.», 59, 565-577	17

Capítulos

NONIDEZ, J. F., 1943. — The structure and inervation of the conductive system of the heart of the dog and Rhesus monkey as seen with a silver impregnation technique. «Americ. Heart. J.», 26 7

NONIDEZ, J. F., 1946. — Afferent nerve ending in the ganglia of the intermuscular plexus of the dog's oesophagus. «J. Comp. Neur.», 85, 177-789 10

ORGERS, P. N. B., 1935. — The formation of the septum secundum. «J. Anal.», 69. 6

OLÓRIZ, J., 1955. — Aportaciones a la inervación del laríngeo inferior. «Anal. Anat.», 4, 131-142 40

ORBE, D., 1957. — Contribución al mecanismo de la micción. «Anal. Anat.», 6, 105-125 25

OTSUKA, N. T., und Y. IBATA, 1968. — Über die Veränderungen des Zinkgehaltes in der Hippocampusformation des Ratte nach Dithizon-, Alloxan- und Oxinzufuhr. «Histochemie», 12, 357 19

OURTY, A., et G. MARCH, 1949. — Le probleme de l'innervation parasympathique du colon gauche et du rectum chez l'homme. «Sem. Hop. Paris», 25, 3.036-3.041 .... 22 y 25

PANKOW, G., 1948. — Untersuchungen über Schadelbasisknickung bei Menschen. «Z. menschl. Vererbung und Konstitutionslehre», 29, 69 35

PANKOW, G., 1951. — La inclinación de la base del cráneo como test morfológico de la maduración global constitucional. «Folia clin. int. Barcelona» 35

PARDO, H., 1965. — Efectos de las tiroidectomías sobre el crecimiento y sobre la corteza suprarrenal. «Anal. Anat.», 14, 73-121 50

PATTEN, B. M., 1948. — The carly embryology of the Chick. 3rd. Ed. The Blakiston Co., Philadelphia 50

PATTEN, B. M., 1950. — The development of the sino-ventricular conduction system. «Univ. Michigan», 22, 1 .... 6 y 7

PATTEN, B. M., 1960. — Embriología humana. «El Ateneo». Buenos Aires 50

PAUWELS, F.; 1949-50. — Die Bedeutung der Bauprinzipien des Stütz und Bewegunsgsapparates für die Beanspruchung der Röhrenknochen. «Z. Anat.», 114, 129 .... 1, 2 y 35

PEARSE, A. G. E., 1960. — Histoquímica teórica y aplicada. Aguilar. Madrid 50

PERNKOPF, E., 1960. — Anatomía topográfica humana: Cuello. Labor. Barcelona. 49

PÉREZ ARTACHO, J., 1958. — Aportaciones a la dinámica cardíaca tras distintos tipos de vagotomía. «Anal. Anat.», 7 8

PESO, F., 1954. — Aportaciones a la inervación cardíaca mediante degeneración secundaria tras resección simpática (un análisis en el pedículo vascular y auricular del gato). Tesis doctoral 8

PETER, K., 1926. — Paraganglion un Nebennieren «Handb. Anat. d. Kind», 2.......... 15

PETKOV, P., und R. GALABONA, 1969. — Zinkverteilung im Pankreas einiger Säuger. «Acta histochem», 32, 93 19

PI SUÑER, A., 1947. — Sistema neurovegetativo. Uteha, México .... 8 y 13

PICCARD, DONNET, CHAMBOSTE et BRECHLIET, 1950. — A propos de la double circulation renales dispositif valvulaires trterials a la partie profunde du cortez. «Seances de la Société de Biologie» 16

POLL, 1906. — Die vergleichende Entwicklungsgesichte der Nebennierensysteme der Wierbeltiere. «Entwicklungslehere der Wierbeltiere de Hertwig. 3. Parte I. 15

QUINTANA, A., 1961. — Aportaciones a la morfología funcional del corazón. «Anal. Anat.», 10, 553-605 7

RADOJEVIC, S., 1962. — Anatomie chirurgicale de la région inguinale (Bases anatomiques et signes cliniques de la prédisposition à la hernie inguinale. «Acta Anatómica», 50 4

RAMÓN VINÓS, A., 1941. — Sobre el sistema nervioso del útero (Inervación intramural). «Trab. del Inst. Cajal», 33 31

RAYO, B., 1956. — Aportaciones al desarrollo del eje uterovaginal. «Anal. Anat.», 5, 73-104 31

REINOSO, F., 1956. — Contribución al conocimiento de la distribución de los plexos cervical y braquial a propósito de la inervación de la musculatura respiratoria. Inédito 43

Capítulos

REINOSO, F., 1959. — El substrato morfológico de la corteza suprarrenal tras ablaciones uni y bilaterales del neocortex cerebral. «Anal. Anat.», 8, 255-270.... 50

REQUENA, R. G., 1950. — Sobre el desarrollo vasculonervioso de la raíz del miembro superior. II Suplemento de la revista «Arch. esp. Morf.» ... 43

RICHARDS, A. N., 1929. — Methods and results or direct investigation of the function of the Kidney. Baltimore. Wilkins Harvey. «Lectures», 30, 93 ... 16

RÍOS, J., 1954. — Contribución a la inervación del uréter. «Anal. Anat.», 3, 317-329. 17

RODRÍGUEZ AGUILAR, M., 1954. — Desarrollo embrionario del árbol broncovascular hasta la constitución del alvéolo. «Anal. Anat.», 3, 101-133 ... 11

RODRÍGUEZ, S., 1965. — Estudio comparativo de dos embriones humanos de 2'5 y 5 mm de longitud reconstruidos por el método de Born al plástico espumoso. «Anal. Anat.», 14, 341-379 ... 50

RODRÍGUEZ, S., 1965. — Primordium endocrino abdominal y su drenaje (Algunos aspectos de actividad en el desarrollo). «Anal. Anat.», 14, 473-550 ... 50 y 13

RODRÍGUEZ, S., 1968. — Influencia de los factores vasopresor y antidiurético del lóbulo posterior de la hipófisis sobre el aparato yuxtaglomerular del riñón. «An. Anat.», 17, 281 ... 16

RODRÍGUEZ, S., 1969a. — Actividades fosfatasa-alcalina del aparato yuxtaglomerular del riñón en animales tratados con dieta hiposódica y acetato de desoxicorticosterona. «An. Anat.», 18, 19 ... 16

RODRÍGUEZ, S., 1969b. — Beitrag über die Veränderungen des juxtaglomerulären Apparates der Rattenniere bei experimentellen Hormoneinfluss. «Erg. Heft. Anat. Anz.», 125, 99 ...

RODRÍGUEZ, S., 1970a. — Transformaciones del aparato yuxtaglomerular del riñón y corteza suprarrenal bajo la acción de la vasopresina. «An. Anat.», 19, 53 ....

RODRÍGUEZ, S., 1970b. — Sobre las relaciones morfofuncionales entre el aparato yuxtaglomerular del riñón y la corteza suprarrenal. «An. Anat.», 19, 173 16

RODRÍGUEZ, S., 1970c. — Veränderungen des juxtaglomerulären Apparates nach experimentellen Blutzirkulationsstörungen der Niere. Erg. Heft. Anat. Anz.», 126, 135 ... 16

RODRÍGUEZ, S., 1970d. — Aspectos de la hipergranulación yuxtaglomerular en las isquemias experimentales aguadas. «An. Anat.», 19, 483 ... 16

RODRÍGUEZ, S., 1971. — Aspectos de la mácula densa en la hipergranulación yuxtaglomerular tras isquemia renal. «An. Anat.», 20 ... 16

ROQUÉS, V., y J. L. ESCOLAR, 1966. — A propósito de algunos procesos respiratorios graves en el recién nacido. «Arch. Fac. Med. Zaragoza». Julio ... 11

ROSSI, F., 1929. — Sullo sviluppo del sistema nervioso abdominalis. Travaux du laboratoire des recherches biológique. Madrid ... 13

ROSSI, F., 1931. — Neue Befunde über die Entwicklung des Sympathicus. «Anat. Gesellschaft», 63 ... 13

RUIZ, B., 1961. — Un nuevo proceder en electrocardiografía directa experimental. «Anal. Anat.», 10, 189-196 ... 7

RUIZ, B., 1963. — Aportaciones al estudio experimental de las oclusiones coronarias. «Anal. Anat.», 12, 71-105 ... 7 y 8

SALA DE PABLO, J., 1952. — Neurocirugía vesical. Talleres tipográficos de la Casa de Observación. Soria ... 25

SÁNCHEZ, A., 1949. — El espacio pelvisubperitoneal femenino. «Arch. esp. Morf.», 7, 295 ... 32

SANDOVAL, J., 1965. — Actividades funcionales y proliferativas de los substratos en desarrollo del embrión de pollo en relación con datos histoquímicos (I Primordium cefálico). «Anal. Anat.», 14, 437-462 ... 34 y 50

SANDOVAL, J., 1966. — Actividades funcionales y proliferativas de los substratos en desarrollo del embrión de pollo en relación con datos histoquímicos (II Primordium somítico). «Anal. Anat.», 15, 5-22 ... 50

SARKAR, S. K., and H. ISLER, 1963. — Origin of the ligth cells of the thyroid gand. «Endocrinology», 73, 199 ... 50

SARRAT, R., 1962. — Aplicación del plástico espumoso al estudio reconstructivo del corazón. «Anal. Anat.», 11, 543-557 ... 6

SARRAT, R., 1963. — Aportaciones al estudio de la encrucijada auriculoventricular. «Anal. Anat.», 12, 481-538 ... 6

Capítulos

SARRAT, R., 1965. — Sobre la presencia de células ganglionares en el tiroides de la rata. «Anal. Anat.», 14, 463-472 50

SARRAT, R., 1966. — Variaciones del substrato anatómico tiroideo bajo el influjo del hambre y la sed. «Anal. Anat.», 15, 23-38 50

SARRAT, R., 1968. — Veränderungen der Allokortex nach experimentellen Stoffwechselstörungen. «Anat. Anz.», 121, 383 19

SARRAT, R., 1970. — Histochemische Aspekte des Ammonshorns unter experimentellen Bedingungen. «Anat. Anz.», 126, 235 19

SARRAT, R. — Posibilidades de la técnica de Timm para metales pesados en el análisis de las transformaciones del substrato neuroendocrino. «An. Anat.», (en prensa) 19

SATUF, A., 1959. — Hernia adiposa intrainguinal. «Anales de Cirugía», 5. Editorial bibliográfica Argentina 4

SCHELLHAAS, H., 1940. — Über die Muscularis mucosae des Magens. «Z. f. Zellforschung», *30*, 463-482 24

SEEMANN, G., 1931. — Histobiologie der Lungenalveole. Fischer, Jena 11

SELYE, H., 1946. — The general adaptation syndrome and diseases of adaptation. «J. Clin. Endocrin.», 6, 117-230 15

SELYE, H., y P. CONSTANTINIADES, 1948. — Das allgemeine Ampssungssyndron und die Anpassungskrankheiten. «Deutsche medicinische Rundschau. Monatschrift Akademia», 2, 161 15

SELYE, H., 1961. — Stress and renal function to hialinizyn and calcifrynlesions of conective tissue. «The Journal of Urology», 86, 6.871 16

SEQUERA, J., 1957. — Relaciones del desarrollo del riñón con el de las formaciones interrenales. «Anal. Anat.», 6, 89-103 16

SISSON, S., y J. D., CROSSMAN, 1963. — Anatomía de los animales domésticos. 4.ª edición revisada. Salvat, Barcelona 3

SMIRNOW, 1901. — Nerven der Nieren. «Anat. Anz.», 2 .... 16 y 17

SMITH, F. R., and E. A. BOYDEN, 1949. — Analysis of variations of the segmental bronchi of the lower lobe of fifty injected lungs. «The Journal of Thoracic Surgery. S. Louis», 18, 195-215 11

SMITH-AGREDA, J., 1961. — Arquitectura funcional de la región ileocecal. «Anal. Anat.», 10, 461-506 22

SMITH-AGREDA, J., 1963. — Estructura y significado de los frénulos del ostium ileocaecalis. «Anal. Anat.», 12, 55-70 22

SMITH-AGREDA, V., y J. CABANES VILA, 1971. — Aportaciones al conocimiento de la porción interna de la glomerular adrenal. «An. Anat.», abril, núm. 49 15

SOBOTTA, J., y H. BECHER, 1957. — Atlas der deskriptiven Anatomie des Menschen. Urban y Schwarzenberg. München-Berlin ....

SOLER, J., 1951. — Aportaciones al estudio morfológico y sistematización de los plexos intramurales gástricos. «Actualidad Médica», 37, 198-206 24

SOLER, J., 1952. — Aportaciones a la investigación anatómica experimental de los dispostivos nerviosos parietoviscerales por proyecciones wallerianas. «Rev. Laboratorio. Granada», 14, 501-513 21

SOLER, J., 1953. — Aportaciones al estudio comparativo de la inervación cardíaca. «Anal. Anat.», 2, 213-234 8

SOLER, J., 1954. — Contribución al estudio morfológico y topográfico de los ganglios intramurales del corazón y sus relaciones con la inervación extrínseca. «Anal. Anat.», 3, 203-229 8

SOLER, J., 1954. — Sur le probleme de l'nervation cardiaque. Resumés des Communications du VI Congress Federatif Internacional d'Anatomie. Masson, Paris 8

SOLER, J., 1956a. — Sobre la inervación y sistema de conducción cardíaca. «Anal. Anat.», 5, 5-24 8

SOLER, J., 1956b. — Degenerative Aspekte und nervösen Plexus der Herzens bei der Katze nach experimentellen Verlezungen ihrer Nerven. Comunicación con demostración de material presentada al 53 Versammlung der Anatomischen Gesellschaft (Stokolm, 22-25, august. 1956) 8

SOLER, J., 1959a. — Sekundäre Degeneration von Nervenfasern an Nebennieren. «Verh. Anat. Gesll. 56 Vers.» 15

Capítulos

SOLER, J., 1959b. — Aportaciones al estudio de las proyecciones wallerianas y estados de transformación progresivo-regresivas de la corteza suprarrenal tras distintos tipos de lesiones neviosas. «Anal. Anat.», 8, 37-51 15

SOLER, J., 1960. — Sobre los estados de transformación progresivo-regresiva de la corteza suprarrenal. «Anal. Anat.», 9, 447-473 15

SPANNHOF, L., 1964. — Einführung in die Praxis der Histochemie. Gustav. Fischer, Jena 50

SPATZ, H., 1952. — Neues über das Hypophyse-Hypothalamus-System und die Regulation der Sexualfunktionen. Regonsburger Jb. äzt. Fortbilg.», 2, 311 ..... 26 y 30

SPEMANN, H., 1938. — Embryonic Development and Induction. Yale. University Press. New-Haven. Connecticut 50

STAMPFL, B., 1959. — Die intravitale histochemische Dartellung des Zinks durch Dithizon. «Acta histochem», 8, 406 50

STARKEY, W. F., y E. E. C. H. SCHMIDT, 1938. — The effect of testosterone propionate on the X-zone of the mouse adrenal. «Endocrinology», 23, 339-3444 19

STIEVE, M., 1927. — Die Entwicklung der Keimzellen und der Zwischenzellen in der Hodenanlage des Menschen. «Zeitschr. mikr. ant. Forsch. Bd.». 10, 225-285. 26

STÖHR, Ph., 1922. — Inervación de la vejiga urinaria. «Zetschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte», 78, 5-6 25

STÖHR, Ph. Jr., 1932. — Nerves of the Digestive Tract. Cytology and Cellular Pathology of the Nervous System (Sección 8) V. Penfiel, Nueva York 22

STÖHR, P. Jr., 1934. — Mikroskopische Studien zur Innervation des Magendarmkanal. «III Zeitschr. f. Zellforsch u, mifr. Anat.», 21, 243-278 ..... 22 y 24

STÖHR, P. Jr., 1937. — Mikroskopische Studien zur Innervation des Magendarmkanales. «IV Ztschr. f. Zelforsch u, mikr. Anat.», 27, 341-392 ..... 22 y 24

TANDLER, A., 1913. — Anatomie des Hertzens. Bardeleben Handbuck. Anatomie des Menschen 7

TELLO, F., 1926. — Sobre la formación de las cadenas primarias y secundarias en el embrión de pollo. «Boletín Sociedad Española de Biolog.», 12 ..... 13 y 22

TCHENG, K. T., 1949a. — Caracteres des fibres de l'nnervation cardiaque chez les mammiferes. «Archives des Sciences. Génova», 2, 368-369 7

TCHENG, K. T., 1949b. — Inervation sensitive du noed auriculo-ventriculaire du Tawara chez l'agneau. «Cardiología. Basel», 14, 289-294 7

TCHENG, K. T., 1949c. — Innervation du faisceau de His chez l'agneau. «C. R. Soc. Biol. Paris», 143, 1.559-1.560 7

TCHENG, K. T., 1950a. — Innervation du miocarde et du faisceau de His chez deux mamiféres (le mouton et le chat). «Cardiología. Basel», 15, 227-265 7

TCHENG, K. T., 1950b. — Etude histologique de l'innervation cardiaque chez le chien. «C. R. Soc. Biol. Paris», 144, 882-883 7

TCHENG, K. T., 1951a. — Innervation of the dog's heart. «Amer. Heart. J.», 41, 512-524 7

TCHENG, K. T., 1951b. — Synapses interneuronales dans les ganglions cardiaques. «Acta. Anal. Basel», 2, 431-443 7

THIEMER VON KLAUS, 1953. — Zellbild der Langerhansschen Inseln beim Alloxandiabetes der Hypophysektomierten Ratte und nach Zufuhr von Somatotropin bei normalen Ratten. Endokrinology», 30 19

TOLDT, C., 1894. — Die Formbildung des menschlichen Blinddarmes und der Valvula coli. «Sitz.-Ber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien. Math.-naturw. Classe», 103, 1-31 ..... 21 y 22

TOLINS, H., 1953. — Hernia diafragmática congénita en el recién nacido. «Anales de Cirugía». Editorial Guillermo Kraft. Ltda., 12 5

TONUTT, E., 1942. — Die Umbauvorgänge in den Transformationsfeldern der Nebennierenrinde als Gcundlage der Beurteilung der Nebennierenrinde nachbar. «Z. mikrosk. Anat. Porsch.», 52, 32-86 ..... 15 y 50

TONUTTI, E., 1943. — Die «X» Zonen-Erscheinung der Nebenniere als regresive Transformation des Rindenorgans Widerlegung ihrer androgenen Bedeutung. «Zschr. Zellforsch.», 33, 336-357 ..... 15 y 50

Capítulos

TONUTTI, E., 1953. — Experimentelle Untersuchungen zur Patholophysiologie der Nebennierenrinden. «Freib. Tag. der Deutsch. Ges. f. Pathol.», 36, 123 .... 15 y 50

TONUTTI, E., 1956. — Hormone und örtliche Reizbeantwortung. «Verh. dtsch. Ges. inn. Med.», 62, 177-192 50

TORRES, A., 1962. — Estereotaxis hipotalámicas parciales en relación con el crecimiento. Anal. Anat.», 11, 147-195 50

TRATTNER, H. R., 1932. — Graphic registration of the function of the human ureter with the hidrophorograph. Considerations in physiology and pathologie, of the ureter. «J. Urol.», 28, 1-33 17

TRUETA, BARCLAY DANIEL FRANKLIN y PICCARD, 1947. — Estudios sobre la circulación renal 16

UOTILLA, M., 1940. — The early embriological development of the fetal and permanent adrenal cortex in man.. «Anat. Rec.», 76, 183 15

VALENZUELA, E., 1949. — Simpatectomía en el tratamiento del ulcus. «Acta Med. Granada», 35, 359-394 24

VALENZUELA, F., 1950. — Wallerianismo esófago gastroduodenal en los distintos tipos de vaguectomía. «Act. Med. Granada», 37 .... 22 y 24

VARGAS, M., 1960. — Transformaciones del substrato endocrino producidas por trastornos metabólicos experimentales combinados o no con estereotaxis hipotálamo-hipofisarias. «Anal. Anat.», 9, 105-145 50

VELICAN, C., 1948. — La zone transitoire de la cortico-surrenale humaine. «Arch. d'Anat. Micros.», 37, 73 50

VELLUDA, 1928. — Considerations morphologisques sur le nerf depresseur chez l'homme. «Archives d'Anatomie. d'Embriologie et d'Histologie», 9 8

VERZAR, F. SAILER, E. y R. RICHTERICH, 1952 — Einfluss der Nebennierenrinde auf die alkalische Phosphatase der Dünndarmschleimhaut. «Hel. Physiol. Acta. Anatómica», 10, 231 22

VERNE, J., et S. HEBERT, 1940. — Ie rôle de la corticosuprarrenale dans l'aparition de la phosphatase alcaline de l'intetine grèle chez l'embryon. «C. R. Ac. Sc.», 228, 1977 22

VIRCHOW, 1857. — Untersuchungen über die Entwicklung des Schädelgrundes. Berlin ....

VOIGT, G. E., 1959. — Das histologische Bild des Pankreas einiger Tiere nach Anwendung der Sulfidsilbermethode. «Acta histochem», 8, 84 19

WATRIN, J., 1925. — Glande surrénale et cycle sexual. «C. R. Assoc. Anat.», 389-390. 15

WATRIN, J., 1925. — La phase folliculaire influence en l'hypertrophie gravidique des capsule surrénales? «C. R. Soc. Biol.», 92, 1.451 30

WHITE, H. L., W. R. RAINEY, B. MONAGHAN und A, S. HARRIS, 1934. — Obsevations on the nervous control of the ileocaecal sphincter and on intestinal movements in unanesthetized human subject. «Am. J. Physiol.», 108, 449-457 22

WEAVER, H. M., and W. O. NELSON, 1943. — Changes in the birrefringent material in the adrenal cortex of the rat following administration of adrenotrophic hormone. «Anat. Rec.», 85, 51-67 15

WEISS, P., 1930. — Principles of Development. H Holt and Co. New-York 50

WINTERSTEINER, O., 1941. — The adrenogenital syndrome. «J. Am. Med. As. soc.», 116, 2.679-2.883 50

WOLF-HEIDEGGER, G., 1941-1942. — Der intramurale Verlauf der Dünndarmgefässe. Ein Beitrag zur funktionellen Struktur de Darmwand. «Journ. intern. Gastroenter.», 66, 249-287 21

WOODWARD, M. B., 1964. — Diapfracmatic and abdominal hernia with Cardiac complications in a Dog. «J. A. V. M. A.», 144, 38-41 ....

WORMS, G., et H. P. KLOTS, 1935. — Le Thymus-Anatomie. Histologie, Physiologie clinique et therapeutique. Masson y Cie., Paris ....

YOSHIO, I, 1949. — Histological investigation of the nerves especially sensory of the human tongue root. «Tohoku Igaku Zassi.», 42-37 45

ZEREN, Z., 1952. — Un cas tres rare de trajet anormal du nerfphénique à travers les paroix de la veine sousclavière. «Acta Anat. Basel.», 14, 338-341 43

ZIEMAN, S. A., 1940. — Fallay of the conjoined tendon. Etiology and repair of inguinal hernia. «Amer. J. Surg.», 50, 17 40

ZUCKERKANDL, 1912. — The development of the chromaffin organs and the suprarrenal bodies. «Keibel-Mall's Manual of Human Embryology», 2, 157-179 15

ÍNDICE DE MATERIAS

B

D

E

N

R